



(12)发明专利



(10)授权公告号 CN 104903009 B

(45)授权公告日 2017.09.08

(21)申请号 201480004159.9

(22)申请日 2014.01.07

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104903009 A

(43)申请公布日 2015.09.09

(30)优先权数据

13150694.1 2013.01.09 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.07.07

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2014/050161 2014.01.07

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/108404 EN 2014.07.17

(73)专利权人 锡克拜控股有限公司

地址 瑞士普里利

(72)发明人 M·施米德 E·洛吉诺夫

C·A·德斯普兰德 P·德戈特

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇

(51)Int.Cl.

B05D 3/00(2006.01)

B41M 3/14(2006.01)

B42D 15/00(2006.01)

审查员 严玉芝

权利要求书3页 说明书27页 附图9页

(54)发明名称

显示依赖于视角的光学效应的光学效应层、其生产过程和装置、带有光学效应层的物品及其使用

(57)摘要

本发明涉及保护诸如纸币或身份证件之类的安全文件不受伪造或非法复制的领域。具体而言,本发明涉及示出与依赖于视角的光学效应的光学效应层(OEL)、用于产生所述OEL的装置和工艺和带有所述OEL的物品,以及涉及使用所述光学效应层作为文件上的防伪装置。所述OEL包括多个非球形磁性或可磁化粒子,所述粒子分散在包括粘合剂材料的涂层组分中,其中在所述OEL的至少一个环形区域中,所述多个非球形磁性或可磁化粒子的至少一部分被定向为:其最长轴与所述OEL的平面基本平行,并且其中,在与所述OEL垂直并从中心区域的中心延伸的横截面中,形成所述环形体的影像的所述环形区域中存在的定向粒子的最长轴与假设的椭圆或圆的负弯曲或正弯曲部相切。

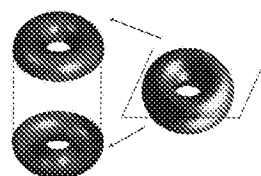


图1A

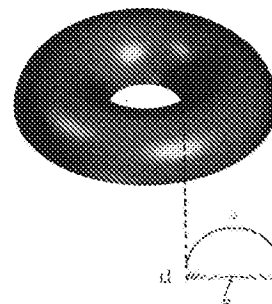


图1B

1. 一种光学效应层 (OEL), 包括多个非球形磁性或可磁化粒子, 所述粒子分散在包括粘合剂材料的涂层组分中,

其中在所述OEL的至少一个环形区域中, 所述多个非球形磁性或可磁化粒子的至少一部分被定向为: 其最长轴与所述OEL的平面基本平行, 并且其中, 在与所述OEL垂直并从中心区域的中心延伸的横截面中, 所述环形区域中存在的所述定向粒子的最长轴与假设的椭圆或圆的负弯曲或正弯曲部相切;

其中由所述环形区域围绕的所述中心区域包括多个非球形磁性或可磁化粒子, 其中位于所述中心区域内的所述多个非球形磁性或可磁化粒子的一部分被定向为: 其最长轴与所述OEL的平面基本平行, 从而在环形体的所述中心区域内形成突出的光学效应, 所述环形体指示通过以下方式获取的光学效应: 在环形区域中对非球形磁性或可磁化粒子进行定向, 从而向观察者提供三维物体的光学影像。

2. 根据权利要求1所述的光学效应层 (OEL), 其中所述OEL包括位于闭合的环形区域外部的区域, 并且围绕所述环形区域的所述外部区域包括多个非球形磁性或可磁化粒子, 其中位于所述外部区域内的多个非球形磁性或可磁化粒子的一部分被定向为: 其最长轴与所述OEL的平面基本垂直, 或者随机定向。

3. 根据权利要求1所述的光学效应层 (OEL), 其中所述突出的外围形状的至少一部分与所述环形体的形状类似。

4. 根据权利要求3所述的光学效应层 (OEL), 其中所述环形体具有环状形式, 并且所述突出具有实心圆或半球形状。

5. 根据上述任一权利要求所述的光学效应层 (OEL), 其中所述多个非球形磁性或可磁化粒子的至少一部分由非球形光学可变磁性或可磁化颜料构成。

6. 根据权利要求5所述的光学效应层 (OEL), 其中所述非球形光学可变磁性或可磁化颜料从磁性薄膜干涉颜料、磁性胆甾相液晶颜料以及它们的混合物构成的组中选择。

7. 一种用于形成光学效应层的磁场产生装置, 所述装置被配置为在支持表面上或在衬底上接收包括多个非球形磁性或可磁化粒子和粘合剂材料的涂层组分, 所述装置包括位于所述支持表面之下的一个以上的磁铁, 所述磁铁被设置为可围绕与所述支持表面基本垂直的旋转轴旋转, 所述装置被配置为在所述光学效应层的至少一个环形区域中, 平行于所述光学效应层的平面定向所述多个非球形磁性或可磁化粒子的至少一部分, 其中, 在与所述OEL垂直并从中心区域的中心延伸的横截面中, 所述环形区域中存在的所述定向粒子的最长轴与假设的椭圆或圆的负弯曲或正弯曲部相切, 以及被配置为在中心区域中定向所述多个非球形磁性或可磁化粒子的一部分, 使得其最长轴基本平行于OEL的平面延伸, 从而形成环形体的中心区域中的突出的光学效应, 所述环形体指示通过以下方式获取的光学效应: 在环形区域中对非球形磁性或可磁化粒子进行定向, 从而向观察者提供三维物体的光学影像。

8. 根据权利要求7所述的磁场产生装置, 其中

a) 包括用于接收涂层组分的支持表面, 并且所述支持表面由以下项形成:

a1) 上面可直接施加所述涂层组分的板,

a2) 用于接收上面可施加所述涂层组分的衬底的板,

或者

b) 被配置为接收上面将设置所述光学效应层的衬底,所述衬底取代所述支持表面。

9. 根据权利要求7或8所述的磁场产生装置,所述装置包括支持表面或者被配置为接收取代所述支持表面的衬底,其中,在所述磁铁围绕所述旋转轴旋转时,与所述支持表面基本平行的时间相关磁场线在定义环形并且位于中心区域内的区域中产生,所述中心区域被所述环形围绕并且与所述环形间隔,所述装置包括

a) 一对或多对条形偶极磁铁,其位于所述支持表面的下方并且可围绕与所述支持表面基本垂直的旋转轴旋转,所述磁铁具有自己的与所述支持表面基本平行的南北轴,并且具有自己的相对于所述旋转轴基本呈径向的南北磁轴,以及相同的磁性南北方向,

所述一对或多对条形偶极磁铁分别由关于所述旋转轴基本对称地设置的两个条形偶极磁铁形成;

b) 一对或多对条形偶极磁铁,其位于所述支持表面的下方并且可围绕与所述支持表面基本垂直的旋转轴旋转,所述磁铁具有i) 自己的与所述支持表面基本垂直的南北轴,ii) 自己的与所述旋转轴基本平行的南北轴,以及iii) 相反的磁性南北方向,所述一对或多对条形偶极磁铁分别由关于所述旋转轴基本对称地设置的两个条形偶极磁铁的组件形成;或者

c) 三个条形偶极磁铁,其位于所述支持表面的下方并且被设置为可围绕与所述支持表面基本垂直的旋转轴旋转,其中所述三个条形偶极磁铁中的两个关于所述旋转轴位于相反的两侧,所述第三个条形偶极磁铁位于所述旋转轴上,并且其中i) 所述磁铁中的每个具有自己的与所述支持表面基本平行的南北轴,ii) 与所述旋转轴间隔的所述两个磁铁具有自己的相对于所述旋转轴基本呈径向的南北轴,iii) 与所述旋转轴间隔的所述两个条形偶极磁铁具有相同的相对于所述旋转轴不对称的南北方向,以及iv) 位于所述旋转轴上的所述第三条形偶极磁铁具有与间隔的所述两个条形偶极磁铁的南北方向相反的南北方向。

10. 根据权利要求9所述的磁场产生装置,其中所述环形区域提供环形体的光学影像,所述环形体采取环状形式,并且由所述环形区域围绕的所述中心区域提供实心圆或半球的光学影像。

11. 一种印刷组件,包括权利要求7-10中的任一项中所述的磁场产生装置。

12. 权利要求7-10中的任一项所述的磁场产生装置的使用,用于产生在权利要求1-6中的任一项中所述的OEL。

13. 一种用于产生光学效应层(OEL)的工艺,包括以下步骤:

a) 在磁场产生装置的衬底表面或支持表面上施加包括粘合剂和多个非球形磁性或可磁化粒子的涂层组分,所述涂层组分处于第一状态,

b) 使处于第一状态的所述涂层组分暴露于磁场产生装置的磁场下,从而对围绕一个中心区域的至少一个环形区域中的非球形磁性或可磁化粒子的至少一部分进行定向,这样在与所述OEL垂直并从所述中心区域的中心延伸的横截面中,所述环形区域中存在的粒子的最长轴与假设的圆的负弯曲或正弯曲部相切,并在中心区域中定向所述多个非球形磁性或可磁化粒子的一部分,使得其最长轴基本平行于OEL的平面延伸,从而形成环形体的中心区域中的突出的光学效应,所述环形体指示通过以下方式获取的光学效应:在环形区域中对非球形磁性或可磁化粒子进行定向,从而向观察者提供三维物体的光学影像,以及

c) 将所述涂层组分硬化为第二状态,以便将所述磁性或可磁化非球形粒子固定在它们所采用的位置和方向中。

14. 根据权利要求13所述的工艺, 其中所述磁场产生装置为权利要求7-10中的任一项中定义的磁场产生装置。

15. 根据权利要求13或14所述的工艺, 其中所述硬化步骤c) 通过UV-Vis光辐射固化完成。

16. 根据权利要求1-4, 6中任一项所述的光学效应层, 所述光学效应层通过权利要求13或权利要求14所述的工艺获取。

17. 一种光学效应涂层衬底(OEC), 在所述衬底上包括根据权利要求1-6或16中的任一项所述的一个或多个光学效应层。

18. 一种安全文件, 包括权利要求1-6或16中的任一项中所述的光学效应层。

19. 根据权利要求18所述的安全文件, 所述安全文件为纸币或身份证件。

20. 权利要求1-6或16中的任一项中所述的光学效应层或权利要求17中所述的光学效应涂层衬底的使用, 用于保护安全文件不受伪造或篡改, 或者用于装饰性应用。

21. 根据权利要求5所述的光学效应层, 所述光学效应层通过权利要求13或权利要求14所述的工艺获取。

显示依赖于视角的光学效应的光学效应层、其生产过程和装置、带有光学效应层的物品及其使用

技术领域

[0001] 本发明涉及保护有价文件和有价商品免遭伪造和非法复制的领域。具体而言,本发明涉及显示依赖于视角的光学效应的光学效应层(OEL)、其生产装置和过程、带有所述OEL的物品,以及所述光学效应层作为文件上的防伪装置的使用。

背景技术

[0002] 在本技术领域中所众所周知,使用包含定向的磁性或可磁化粒子或颜料(尤其是光学可变的磁性颜料)的油墨、组分或层例如在安全文件领域中制造安全元素。包括定向的磁性或可磁化粒子的涂层或层例如在US 2,570,856、US 3,676,273、US 3,791,864、US 5,630,877和US 5,364,689中公开。包括定向的磁性色偏移颜料粒子的涂层或层在WO 2002/090002 A2和WO 2005/002866 A1中公开,这些磁性色偏移颜料粒子可产生引人注目的光学效应,有利于保护安全文件。

[0003] 例如用于安全文件的安全特征一般可被分类为一方面的“隐式”安全特征,和另一方面的“显式”安全特征。隐式安全特征所提供的保护依赖于这样的概念:即,这些特征很难检测到,通常需要特殊的设备和知识才能检测到,而“显式”安全特征依赖于这样的概念:即,人类感官无需任何帮助即可轻易检测到这些特征,例如,这些特征可看到和/或通过触觉检测到,但是仍旧很难制造和/或复制。然而,显式安全特征的效力很大程度上依赖于它们作为安全特征的易识别性,因为多数用户,尤其是事先对相关安全文件或物品的安全特征不了解的用户只有在此时才基于所述安全特征实际地执行安全检查,如果这些用户实际了解安全特征的存在和性质的话。

[0004] 如果安全特征根据观察条件(例如观察角度)的变化更改其外观,则可实现特别引人注目的光学效应。此效应例如可通过EP-A 1 710 756中公开的动态外观更改光学装置(DACOD)实现,所述装置例如为依赖于硬化涂层中的定向颜料粒子的凹面菲涅尔型反射表面,或者凸面菲涅尔型反射表面。该文献描述了一种通过在磁场中调准颜料获取包含带磁性颜料或碎片的印刷版图像的方式。在磁场中调准之后,这些颜料或碎片显示出菲涅尔结构排列,例如菲涅尔反射器。通过倾斜图像来更改朝向观察者的反射方向,向观察者呈现最大反射的区域根据碎片或颜料的调准(alignment)而移动。此类结构的一个示例是所谓的“滚条”(rolling bar)效应。此效应如今被用于纸币上的若干安全元素,例如南非50兰特纸币的“50”。但是,这种滚条效应一般仅在将安全文件朝着特定方向倾斜时才能被看到,即,从观察者角度来看上下倾斜或向侧面倾斜。

[0005] 尽管菲涅尔型反射表面平坦,但它们提供凹凸反射半球的外观。所述菲涅尔型反射表面可通过将包括各向异性反射磁性或可磁化粒子的湿涂层暴露于单个偶极磁铁(magnet)的磁场下而产生,其中后者被置于涂层平面的上方或者下方,该单个偶极磁铁具有自己的与所述平面平行的南北轴,并且围绕与所述平面垂直的轴旋转,如EP-A 1 710 756中的图形37A-37D所示。这样定向的粒子接下来通过硬化涂层而固定位置和方向。

[0006] 移动环图像通过将包括各向异性反射磁性或可磁化粒子的湿涂层暴露于偶极磁铁的磁场下而产生,这些图像随着变化的视角显示看起来移动的环(“滚环”(rolling ring)效应)。WO 2011/092502公开了可通过使用用于对涂层中的粒子进行定向的装置获取或产生的移动环图像。所公开的装置允许在磁场的帮助下对磁性或可磁化粒子进行定向,该磁场由可磁化的软片和球形磁铁的组合产生,球形磁铁具有自己的与涂层平面垂直的南北轴,并且被设置在所述可磁化的软片的下方。

[0007] 现有技术的移动环图像一般通过根据仅一个旋转或静态磁铁的磁场调准磁性或可磁化粒子产生。由于仅一个磁铁的磁场线的弯曲程度一般相对柔和,即,具有低曲率,因此OEL表面上的磁性或可磁化粒子定向变化也相对柔和。此外,当仅使用单个磁铁时,磁场的强度随着到磁铁的距离的增加而快速降低。这样导致很难通过磁性或可磁化粒子的定向获取高度动态、界定义清晰的特征,并且可能导致呈现出模糊的环边缘的“滚环”效应。当仅使用单个静态或旋转的磁铁时,随着“滚环”图像大小(直径)的增加,该问题也在加剧。

[0008] 因此,需要一种高质量地显示覆盖文件上较大面积的引人注目的动态环形效应的安全特征,这种安全特征应该易于验证,而不用考虑安全文件的定向,很难使用对伪造者可用的设备大规模地制造,并且可以以大量可能的形状和形式提供。

发明内容

[0009] 因此,本发明的目标是克服上述现有技术的缺陷。通过例如在文件或其它物品上设置光学效应层来实现此目标,此光学效应层在扩展的长度上呈现出依赖于视角的图像特征的表观移动,具有良好的锐度和/或对比度,且易于检测。本发明提供这样的光学效应层:例如在文件安全领域中作为易于检测的改进型显式安全特征,或者备选地或补充地作为隐式安全特征。

[0010] 此处公开和声明了包括安全元素的光学效应层(OEL)以及包括所述光学效应层的安全文件。具体而言,提供一种光学效应层(OEL),包括多个非球形磁性或可磁化粒子,所述粒子分散在包括粘合剂材料的涂层组分中,其中在所述OEL的至少一个环形区域中,所述多个非球形磁性或可磁化粒子的至少一部分被定向为:其最长轴与所述OEL的平面基本平行,所述环形区域形成围绕中心区域的环形体的光学影像,其中,在与所述OEL垂直并从所述中心区域的中心延伸的横截面中,所述环形区域中存在的所述定向粒子的所述最长轴与假设的椭圆或圆的负弯曲或正弯曲部相切。通过以此方式对非球形磁性或可磁化粒子进行定向,向观察者产生环形体的光学效应。

[0011] 此处还描述和声明了可用于产生此处描述的光学效应层的磁场产生装置。具体而言,提供一种用于形成光学效应层的磁场产生装置,所述装置被配置为接收包括多个非球形磁性或可磁化粒子和粘合剂材料的涂层组分,并且包括一个或多个磁铁,所述一个或多个磁铁被配置为在所述光学效应层的至少一个环形区域中,平行于所述光学效应层的平面定向所述多个非球形磁性或可磁化粒子的至少一部分,所述环形区域形成围绕中心区域的闭合环形体的光学影像,其中,在与所述OEL垂直并从所述中心区域的中心延伸的横截面中,形成所述环形体的光学影像的环形区域中存在的定向粒子的最长轴与假设的椭圆或圆的负弯曲或正弯曲部相切。所述涂层组分可被直接施加到作为装置的一部分并且由固体构件(例如,板)形成的支持表面上,或者被施加到在这样的支持表面上设置的衬底上,或者备

选地,所述衬底可充当所述涂层组分的支持表面。

[0012] 另外还描述和声明了平面印刷技术中用于制造安全元素、包括安全元素的光学效应层的工艺,以及使用光学效应层来防止伪造安全文件或将光学效应层用于装饰性应用。具体而言,本发明涉及用于产生光学效应层(OEL)的工艺,包括以下步骤:

[0013] a) 在磁场产生装置的衬底表面或支持表面上施加包括粘合剂和多个非球形磁性或可磁化粒子的涂层组分,所述涂层组分处于第一(流体)状态,

[0014] b) 使处于第一状态的所述涂层组分暴露于磁场产生装置的磁场下,所述磁场产生装置优选地为权利要求8-12中的任一项中定义的磁场产生装置,从而对围绕一个中心区域的至少一个环形区域中的非球形磁性或可磁化粒子的至少一部分进行定向,这样在与所述OEL垂直并从所述中心区域的中心延伸的横截面中,所述环形区域中存在的粒子的最长轴与假设的圆的负弯曲或正弯曲部相切,以及

[0015] c) 将所述涂层组分硬化为第二状态,以便将所述磁性或可磁化非球形粒子固定在它们所采用的位置和方向中。

[0016] 通过阅读从属权利要求和下面的描述,本发明的进一步实施例和方面将变得显而易见。

[0017] 本发明的多个方面可总结如下:

[0018] 1. 一种光学效应层(OEL),包括多个非球形磁性或可磁化粒子,所述粒子分散在包括粘合剂材料的涂层组分中,

[0019] 其中在所述OEL的至少一个环形区域中,所述多个非球形磁性或可磁化粒子的至少一部分被定向为:其最长轴与所述OEL的平面基本平行,所述环形区域形成围绕中心区域的闭合环形体的光学影像,其中,在与所述OEL垂直并从所述中心区域的中心延伸的横截面中,形成所述环形体的影像的所述环形区域中存在的所述定向粒子的最长轴与假设的椭圆或圆的负弯曲或正弯曲部相切。

[0020] 2. 根据项目1所述的光学效应层(OEL),其中所述OEL包括位于闭合环形区域外部的区域,并且围绕所述环形区域的所述外部区域包括多个非球形磁性或可磁化粒子,其中位于所述外部区域内的多个非球形磁性或可磁化粒子的一部分被定向为:其最长轴与所述OEL的平面基本垂直,或者随机定向。

[0021] 3. 根据项目1或2所述的光学效应层(OEL),其中由所述环形区域围绕的所述中心区域包括多个非球形磁性或可磁化粒子,其中位于所述中心区域内的所述多个非球形磁性或可磁化粒子的一部分被定向为:其最长轴与所述OEL的平面基本平行,从而在所述环形体的所述中心区域内形成突出的光学效应。

[0022] 4. 根据项目3所述的光学效应层(OEL),其中所述突出的外围形状的至少一部分与所述环形体的形状类似。

[0023] 5. 根据项目4所述的光学效应层(OEL),其中所述环形体具有环状形式,并且所述突出具有实心圆或半球形状。

[0024] 6. 根据上述任一项目所述的光学效应层(OEL),其中所述多个非球形磁性或可磁化粒子的至少一部分由非球形光学可变磁性或可磁化颜料构成。

[0025] 7. 根据项目6所述的光学效应层(OEL),其中所述非球形光学可变磁性或可磁化颜料从磁性薄膜干涉颜料、磁性胆甾相液晶颜料以及它们的混合物构成的组中选择。

[0026] 8.一种用于形成光学效应层的磁场产生装置,所述装置被配置为接收包括多个非球形磁性或可磁化粒子和粘合剂材料的涂层组分,并且包括一个或多个磁铁,所述一个或多个磁铁被配置为在所述光学效应层的至少一个环形区域中,平行于所述光学效应层的平面定向所述多个非球形磁性或可磁化粒子的至少一部分,所述环形区域形成围绕中心区域的闭合环形体的光学影像,其中,在与所述OEL垂直并从所述中心区域的中心延伸的横截面中,形成所述环形体的影像的所述环形区域中存在的所述定向粒子的最长轴与假设的椭圆或圆的负弯曲或正弯曲部相切。

[0027] 9.根据项目8所述的磁场产生装置,其中

[0028] a) 包括用于接收涂层组分的支持表面,并且所述支持表面由以下项形成:

[0029] a1) 上面可直接施加所述涂层组分的板,

[0030] a2) 用于接收上面可施加所述涂层组分的衬底的板,

[0031] 或者

[0032] a3) 磁铁表面,其上面可直接施加所述涂层组分,或者其上面或上方可设置上面可施加所述涂层组分的衬底;或者

[0033] b) 被配置为接收上面将设置所述光学效应层的衬底,所述衬底取代所述支持表面。

[0034] 10.根据项目9所述的磁场产生装置,所述装置包括支持表面或者被配置为接收取代所述支持表面的衬底,所述装置进一步包括

[0035] a) 条形偶极磁铁和极片,所述条形偶极磁铁被设置在所述支持表面或取代所述支持表面的所述衬底的下方,并且具有自己的与所述支持表面/所述衬底表面垂直的南北轴,其中

[0036] a1) 所述极片被设置在所述条形偶极磁铁的下方,并且与所述磁铁的一个极接触,和/或

[0037] a2) 其中所述极片与所述条形偶极磁铁间隔并且从侧面围绕所述条形偶极磁铁;

[0038] b) 一对或多对条形偶极磁铁,其位于所述支持表面的下方并且可围绕与所述支持表面基本垂直的旋转轴旋转,所述磁铁具有自己的与所述支持表面基本平行的南北轴,并且具有自己的相对于所述旋转轴基本呈径向的南北磁轴,以及

[0039] b1) 相反的磁性南北方向,或者

[0040] b2) 相同的磁性南北方向

[0041] 所述一对或多对条形偶极磁铁分别由关于所述旋转轴基本对称地设置的两个条形偶极磁铁形成;

[0042] c) 一对或多对条形偶极磁铁,其位于所述支持表面的下方并且可围绕与所述支持表面基本垂直的旋转轴旋转,所述磁铁具有i) 自己的与所述支持表面基本垂直的南北轴, ii) 自己的与所述旋转轴基本平行的南北轴,以及 iii) 相反的磁性南北方向,所述一对或多对条形偶极磁铁分别由关于所述旋转轴基本对称地设置的两个条形偶极磁铁的组件形成;

[0043] d) 三个条形偶极磁铁,其位于所述支持表面的下方并且被设置为可围绕与所述支持表面基本垂直的旋转轴旋转,其中所述三个条形偶极磁铁中的两个关于所述旋转轴位于相反的两侧,所述第三个条形偶极磁铁位于所述旋转轴上,并且其中i) 所述磁铁中的每个具有自己的与所述支持表面基本平行的南北轴, ii) 与所述旋转轴间隔的所述两个磁铁具

有自己的相对于所述旋转轴基本呈径向的南北轴,iii)与所述旋转轴间隔的所述两个条形偶极磁铁具有相同的,即相对于所述旋转轴不对称的南北方向,以及iv)位于所述旋转轴上的所述第三条形偶极磁铁具有与间隔的所述两个条形偶极磁铁的南北方向相反的南北方向;

[0044] e) 一个偶极磁铁,其位于所述支持表面或取代所述支持表面的衬底的下方,所述偶极磁铁由环形体构成,所述磁铁具有自己的从所述环形体的中心向着外围径向延伸的南北磁轴;

[0045] f) 一个或多个条形偶极磁铁,其位于所述支持表面或取代所述支持表面的衬底的下方并且可围绕与所述支持表面/所述衬底表面基本垂直的旋转轴旋转,所述一个或多个条形偶极磁铁中的每个具有自己的与所述支持表面/衬底表面基本平行的南北磁轴,具有自己的相对于所述旋转轴基本呈径向的南北磁轴,并且所述一个或多个条形偶极磁铁的南北方向全部朝着所述旋转轴或者全部背离所述旋转轴进行指向;或者

[0046] g) 三个或更多条形偶极磁铁,其位于所述支持表面的下方,所有三个或更多个磁铁围绕着对称中心以静态的方式设置,所述三个或更多条形偶极磁铁中的每个具有i)自己的与所述支持表面基本平行的南北轴,ii)自己的被调准为基本从所述对称中心径向延伸的南北磁轴,iii)所述一个或更多磁铁的南北方向全部朝着或者全部背离所述对称中心进行指向。

[0047] 11.根据项目10、实施例b2)、c)或d)所述的用于形成光学效应层的磁场产生装置,其中,在所述磁铁围绕所述旋转轴旋转时,与所述支持表面基本平行的时间相关磁场线在定义环形并且位于中心区域内的区域中产生,所述中心区域被所述环形围绕并且与所述环形间隔。

[0048] 12.根据项目12所述的磁场产生装置,其中所述环形体采取环状形式,并且由所述环形体围绕的所述中心区域采取实心圆或半球的形式。

[0049] 13.一种印刷组件,包括项目8-12中的任一项中所述的磁场产生装置。

[0050] 14.项目8-12中所述的磁场产生装置的使用,用于产生在项目1-7中的任一项中所述的OEL。

[0051] 15.一种用于产生光学效应层(OEL)的工艺,包括以下步骤:

[0052] a) 在磁场产生装置的衬底表面或支持表面上施加包括粘合剂和多个非球形磁性或可磁化粒子的涂层组分,所述涂层组分处于第一状态,

[0053] b) 使处于第一状态的所述涂层组分暴露于磁场产生装置的磁场下,所述磁场产生装置优选地为项目8-12中的任一项中定义的磁场产生装置,从而对围绕一个中心区域的至少一个环形区域中的非球形磁性或可磁化粒子的至少一部分进行定向,这样在与所述OEL垂直并从所述中心区域的中心延伸的横截面中,所述环形区域中存在的粒子的最长轴与假设的圆的负弯曲或正弯曲部相切,以及

[0054] c) 将所述涂层组分硬化为第二状态,以便将所述磁性或可磁化非球形粒子固定在它们所采用的位置和方向中。

[0055] 16.根据项目15所述的工艺,其中所述硬化步骤c)通过UV-Vis光辐射固化完成。

[0056] 17.根据项目1-7中任一项所述的光学效应层,所述光学效应层可通过项目15或项目16所述的工艺获取。

[0057] 18.一种光学效应涂层衬底(OEC),在所述衬底上包括根据项目1-7或17中的任一项所述的一个或多个光学效应层。

[0058] 19.一种安全文件,优选地为纸币或身份证件,包括项目1-7或17中的任一项中所述的光学效应层。

[0059] 20.项目1-7或18中的任一项中所述的光学效应层或项目18中列举的光学效应涂层衬底的使用,用于保护安全文件不受伪造或篡改,或者用于装饰性应用。

附图说明

[0060] 现在参考附图和特定的实施例更详细地描述根据本发明的光学效应层(OEL)及其产生,其中

[0061] 图1示意性地示出环形体(图1A)和非球形磁性或可磁化粒子相对于上面设置OEL(L)的衬底表面(未示出,在图中位于层L的下方)的定向的变形,在从形成环形体的光学效应的环形区域所围绕的中心区域的中心延伸的横截面中,非球形磁性或可磁化粒子的定向与假设的椭圆的负弯曲部(图1B)或正弯曲部(图1C)相切。在图1B和1C中,粒子的最长轴的定向在横截面中与假设的椭圆的负弯曲部或正弯曲部相切。这样,图1B和1C示出与OEL的平面垂直并从环形区域的一部分的中心区域的中心延伸的横截面中粒子的定向,从而提供了从内侧(中心区域的一侧)到外侧的环形体的光学效应。

[0062] 图2A示出提供根据本发明的一个实施例提供的环形体的动态光学效应的OEL的照片。图2B示出根据本发明的一个实施例的具有突出的OEL的照片。

[0063] 图3示意性地示出根据第一示例性实施例的用于产生OEL的磁场产生装置的结构。

[0064] 图4示意性地示出根据第二示例性实施例的用于产生OEL的磁场产生装置的结构。

[0065] 图5示意性地示出根据第三示例性实施例的用于产生OEL的磁场产生装置的结构。

[0066] 图6示意性地示出根据第五示例性实施例的用于产生OEL的磁场产生装置的结构。

[0067] 图7示意性地示出根据第六示例性实施例的用于产生OEL的磁场产生装置的结构。

[0068] 图8示意性地示出根据第七示例性实施例的用于产生OEL的磁场产生装置的结构。

[0069] 图9示意性地示出根据第一示例性实施例的用于产生进一步包括突出的OEL的装置的结构。

[0070] 图10示意性地示出根据第二示例性实施例的用于产生进一步包括突出的OEL的装置的结构。

[0071] 图11示意性地示出根据第三示例性实施例的用于产生进一步包括突出的OEL的装置的结构。

[0072] 图12示意性地示出设置在衬底上的包括两个单独的光学效应层(OEL)组件(A和B)的光学效应涂层衬底(OEC)。

[0073] 图13示出围绕一个中心区域的环形的示例。

[0074] 图14A示意性地示出本发明的环形安全元素中的非球形磁性或可磁化粒子的定向;以及

[0075] 图14B示意性地示出本发明的环形安全元素中的非球形磁性或可磁化粒子的定向,其中由环形围绕的中心区域被突出填充。

具体实施方式

[0076] 定义

[0077] 下面的定义将被用于解释在描述中讨论以及在权利要求中列举的术语的含义。

[0078] 如此处所用,不定冠词“一个”指示一个以及多于一个,并不一定将其指示的名词限定为单数。

[0079] 如此处所用,术语“大约”表示所提及的量或值可以是所指定的具体值,也可以是其邻近的其它值。一般而言,指示特定值的术语“大约”旨在指示该值的 $\pm 5\%$ 内的范围。例如,短语“大约100”指示 100 ± 5 的范围,即,从95到105的范围。一般而言,当使用术语“大约”时,可以预期根据本发明的类似结果或效果可在所指示的值的 $\pm 5\%$ 的范围内实现。

[0080] 如此处所用,术语“和/或”表示可能存在所述组中的所有元素或仅一个元素。例如,“A和/或B”应该表示“仅A,或仅B,或者同时包含A和B”。在“仅A”的情况下,术语还涵盖缺失B的可能性,即,“仅A,但不包含B”。

[0081] 术语“基本平行”指示与平行对准的偏离度小于 20° ,并且术语“基本垂直”指示与垂直对准的偏离度小于 20° 。优选地,术语“基本平行”指示与平行对准的偏离度不大于 10° ,并且术语“基本垂直”指示与垂直对准的偏离度不大于 10° 。

[0082] 术语“至少部分地”旨在指示在一定程度上或者完全地实现下面的属性。优选地,该术语指示下面的属性被实现至少50%或更多,更优选地为至少75%,甚至更优选地至少为90%。该术语可优选地指示“完全地”。

[0083] 术语“基本上”和“实质上”被用于指示下面的特征、属性或参数完全地(彻底地)被实现或满足,或者很大程度上对目标结果具有负面影响。因此,根据情况,术语“基本上”或“实质上”优选地表示例如至少80%,至少90%,至少95%或100%。

[0084] 如此处所用,术语“包括”旨在表示非排他和开放的含义。因此,例如包括化合物A的涂层组分可包括除了A以外的其它化合物。但是,术语“包括”也涵盖“基本由…构成”和“由…构成”之类更有限制性的含义,因此,例如“包括化合物A的涂层组分”也可(基本上)由化合物A构成。

[0085] 术语“涂层组分”指能够在固体衬底上形成本发明的光学效应层(OEL)、并且优选地而非排他地可通过印刷方法施加的任何组分。涂层组分至少包括多个非球形磁性或可磁化粒子和粘合剂。由于具有非球形形状,因此这些粒子具有各向异性反射性。

[0086] 如此处所用,术语“光学效应层(OEL)”指示至少包括多个定向的非球形磁性或可磁化粒子和粘合剂的层,其中非球形磁性或可磁化粒子在粘合剂内被定向。

[0087] 如此处所用,术语“光学效应涂层衬底(OEC)”被用于指示在衬底上提供OEL所导致的产物。OEC可由衬底和OEL构成,但是也可包括OEL之外的其它材料和/或层。因此,术语OEC也包含诸如纸币之类的安全文件。

[0088] 术语“环形区域”指示OEL中与自身重新组合并提供环形体的光学效应或光学影像的区域。该区域采取围绕一个中心区域的闭环的形式。“环形”可具有以下形状:圆形、卵形、椭圆形、正方形、三角形、矩形或任何多边形。环形的示例包括圆形、矩形或正方形(优选地具有圆角)、三角形、五边形、六边形、七边形、八边形等。优选地,形成环的区域不会与自身交叉。术语“环形体”被用于指示通过以下方式获取的光学效应:在环形区域中对非球形磁

性或可磁化粒子进行定向,从而向观察者提供三维物体的光学影像。

[0089] 术语“安全元素”被用于指示可用于验证目的的图像或图形元素。安全元素可以是显式和/或隐式安全元素。

[0090] 术语“磁轴”或“南北轴”指示连接磁铁的南北极并且通过南北极延伸的理论线。该线不具有特定的方向。相反,术语“南北方向”指示沿着南北轴或磁轴从北极到南极的方向。

[0091] 本发明的详细描述

[0092] 在一方面,本发明涉及通常在衬底上设置的OEL,从而形成OEC。OEL包括多个非球形磁性或可磁化粒子,由于具有非球形形状,这些粒子具有各向异性反射性。这些粒子分散在粘合剂材料中,并且具有用于提供光学效应的特定定向。该定向通过根据外部磁场对粒子进行定向而实现,将在下面对此作出更详细的描述。

[0093] 在OEL中,非球形磁性或可磁化粒子分散在包括硬化粘合剂材料的涂层组分中,该硬化粘合剂材料固定了非球形磁性或可磁化粒子的定向。硬化粘合剂材料至少部分地对200nm到2500nm范围内的一个或多个波长的电磁辐射透明。优选地,硬化粘合剂材料至少部分地对200-800nm范围内的一个或多个波长的电磁辐射透明,更优选地,对400-700nm范围内的一个或多个波长的电磁辐射透明。在此,术语“一个或多个波长”指示粘合剂材料可以仅对给定波长范围内的一个波长透明,或者可以对给定范围内的多个波长透明。优选地,粘合剂材料对给定范围内的一个以上的波长透明,更优选地,对给定范围内的所有波长透明。因此,在更优选的实施例中,硬化粘合剂材料至少部分地对大约200-大约2500nm(或200-800nm,或者400-700nm)范围内的所有波长透明,甚至更优选地,硬化粘合剂材料对这些范围内的所有波长完全透明。

[0094] 在此,术语“透明”指示通过OEL(不包括非球形磁性或可磁化粒子,但是包括OEL的所有其它可选的成分(假如存在这些成分))中存在的20 μ m硬化粘合剂材料层的电磁辐射传输为至少80%,更优选地至少90%,甚至更优选地至少95%。这可例如通过根据明确制定的测试方法(例如DIN 5036-3(1979-11))测定硬化粘合剂材料(不包括非球形磁性或可磁化粒子)的试样的透射率来判定。

[0095] 此处描述的非球形磁性或可磁化粒子由于其非球形形状,相对于对硬化粘合剂材料而言至少部分透明的入射电磁辐射具有各向异性反射性。如此处所用,术语“各向异性反射性”指示来自第一角的被粒子反射到特定(观察)方向(第二角)的入射辐射的比例取决于粒子的定向,即,相对于第一角度的粒子定向变化可导致朝向观察方向的反射量级不同。

[0096] 优选地,此处描述的多个非球形磁性或可磁化粒子中的每个具有相对于大约200与大约2500nm之间、更优选地大约400与大约700nm之间的完整波长范围或某些部分中的入射电磁辐射的各向异性反射性,从而粒子定向的变化导致该粒子反射到的方向发生变化。

[0097] 在本发明的OEL中,非球形磁性或可磁化粒子以这种方式设置,以便形成动态环形安全元素。

[0098] 在此,术语“动态”指示安全元素的外观和光反射根据视角发生变化。换言之,当从不同的角度观察时,安全元素的外观也不同,即,安全元素呈现出不同的外观(例如,相对于大约90°的视角,从大约22.5°的视角观察,均相对于OEL平面)。这种行为是由具有各向异性反射性的非球形磁性或可磁化粒子的定向和/或本身具有依赖于视角的外观的非球形磁性或可磁化粒子(例如,下面描述的光学可变颜料)的属性导致。

[0099] 术语“环形体”指示设置非球形磁性或可磁化粒子,以便OEL为观察者提供与其本身重新组合的封闭体的视觉影像,从而形成围绕一个中心区域的封闭环形体。“环形体”可具有圆形、椭圆形、椭球形、正方形、三角形、矩形或任何多边形。环形的示例包括圆形、矩形或正方形(优选地具有圆角)、三角形、(规则或不规则的)五边形、(规则或不规则的)六边形、(规则或不规则的)七边形、(规则或不规则的)八边形、任何多边形等。优选地,环形体不会与自己交叉(例如在双环中,或者在诸如奥林匹克环之类的多个环彼此重叠的形状中)。环形的示例也在图13中示出。

[0100] 在本发明中,环形体的光学影像由非球形磁性或可磁化粒子的定向形成。也就是说,环形体的环形不通过在衬底上在环形中施加(例如,通过印刷)包括粘合剂材料和非球形磁性或可磁化粒子的涂层组分来实现,而是通过在OEL的环形区域中根据磁场调准非球形磁性或可磁化粒子来实现。因此,环形区域表示OEL的整个区域的一部分,这除了环形区域之外,还包含这样的部分:其中非球形磁性或可磁化粒子根本未被调准(即,具有随机定向),或者被调准为不参与形成环形体的影像。在不参与形成环形体的影像的该部分中,通常对至少一部分粒子进行定向以便其最长轴与OEL的平面基本垂直。

[0101] 优选地,非球形磁性或可磁化粒子为扁长的或扁圆的椭圆形、薄片形或针形粒子或它们的混合物。因此,即使每个单位表面积(例如,每 μm^2)的本征反射性在此类粒子的整个表面上均一致,但由于其非球形形状,因此粒子的反射性也呈各向异性,因为粒子的可见区域依赖于被观察的方向。在一个实施例中,因其非球形形状而具有各向异性反射性的非球形磁性或可磁化粒子可进一步具有本征各向异性反射性,例如在光学可变磁性颜料中,因为存在多层不同的反射性和折射性。在该实施例中,非球形磁性或可磁化粒子包括具有本征各向异性反射性的非球形磁性或可磁化粒子,例如非球形光学可变磁性或可磁化颜料。

[0102] 此处描述的非球形磁性或可磁化粒子的适当示例包括——但不限于——含有以下各项的粒子:诸如钴、铁或镍之类的铁磁或亚铁磁金属;铁、锰、钴、铁或镍的铁磁或亚铁磁合金;铬、锰、钴、铁、镍的铁磁或亚铁磁氧化物或它们的混合物;以及上述各项的混合物。铬、锰、钴、铁、镍的铁磁或亚铁磁氧化物或它们的混合物可以纯氧化物或混合氧化物。磁性氧化物的示例包括——但不限于——诸如赤铁矿(Fe_2O_3)、磁铁矿(Fe_3O_4)、二氧化铬(CrO_2)、磁性铁氧体(MFe_2O_4)、磁性矾土(MR_2O_4)、磁性六角铁氧体($\text{MFe}_{12}\text{O}_{19}$)、磁性正铁氧体(RFeO_3)、磁性石榴石 $\text{M}_3\text{R}_2(\text{AO}_4)_3$ 之类的氧化铁,其中M代表二价、R代表三价、A代表四价金属离子,“磁性”代表铁磁属性或亚铁磁属性。

[0103] 光学可变元素在安全印刷领域中是已知的。光学可变元素(在本领域中也称为变色元素或视角闪色元素)呈现出依赖于视角或入射角的颜色,并且被用于防止使用常见的彩色扫描、打印和复印办公设备伪造和/或非法复制纸币和其它安全文件。

[0104] 优选地,此处描述的多个非球形磁性或可磁化粒子的至少一部分由非球形光学可变磁性或可磁化颜料构成。此类非球形光学可变磁性或可磁化颜料优选地为扁长的或扁圆的椭圆形、薄片形或针形粒子或它们的混合物。

[0105] 多个非球形磁性或可磁化粒子可包括非球形光学可变磁性或可磁化颜料和/或不具有光学可变属性的非球形磁性或可磁化粒子。

[0106] 如以下将说明的,通过根据磁场的场线对多个非球形磁性或可磁化粒子进行定向

(调准),形成环形体的光学影像,从而导致环形体的高度动态的依赖于视角的影像的外观。如果此处描述的多个非球形磁性或可磁化粒子的至少一部分由非球形光学可变磁性或可磁化颜料构成,则可获取附加效应,因为非球形光学可变磁性或可磁化颜料的颜色显著依赖于相对于颜料平面的视角或入射角,从而导致与依赖于视角的动态环形效应组合的效应。如图2A和2B所示,根据本发明在形成动态环形体的影像的OEL的区域中使用磁性定向非球形光学可变颜料增强了亮区的视觉对比度,并且提高了文件安全和装饰性应用中环形体的视觉冲击。使用磁性定向非球形颜色偏移光学可变颜料而实现的动态环形与观察到的光学可变颜料的颜色变化的组合,导致环形体中出现不同颜色的边缘,此边缘很容易通过肉眼验证。因此,在本发明的优选实施例中,环形体的光学影像至少部分地通过磁性定向非球形光学可变颜料形成。

[0107] 除了非球形光学可变磁性或可磁化颜料的色变属性提供的显式安全性(其允许使用没有任何帮助的人类感官轻松地从可能的伪造品中检测、识别和/或辨别出带有根据本发明的OEL的OEC(例如,安全文件),例如,因为这些特征可见和/或可检测,但是仍难以制造和/或复制),可使用非球形光学可变磁性或可磁化颜料的色变属性作为机器可读工具来识别OEL。因此,非球形光学可变磁性或可磁化颜料的光学可变属性在分析粒子的光学(例如,光谱)属性的验证过程中可同时被用作隐式或半隐式安全特征。

[0108] 使用非球形光学可变磁性或可磁化颜料可增强OEL作为文件安全应用中的安全特征的重要性,因为这些材料(即,光学可变磁性或可磁化颜料)专用于安全文件印刷工业,而不公开销售。

[0109] 如上所述,优选地,多个非球形磁性或可磁化粒子的至少一部分由非球形光学可变磁性或可磁化颜料构成。这些可更优选地从磁性薄膜干涉颜料、磁性胆甾相液晶颜料以及它们的混合物构成的组中选择。

[0110] 磁性薄膜干涉颜料对于本领域中的技术人员而言是公知的,并且例如在US 4,838,648、WO 2002/073250 A2、EP-A 686 675、WO 2003/000801 A2、US 6,838,166、WO 2007/131833 A1以及与其相关文献中公开。由于这些颜料具有磁性特征,因此它们可被机器读取,因此,例如可使用专用磁性检测器检测包括磁性薄膜干涉颜料的涂层组分。因此,包括磁性薄膜干涉颜料的涂层组分可被用作安全文件的隐式或半隐式安全元素(验证工具)。

[0111] 优选地,磁性薄膜干涉颜料包括具有五层法布里-珀罗多层结构的颜料和/或具有六层法布里-珀罗多层结构的颜料和/或具有七层法布里-珀罗多层结构的颜料。优选的五层法布里-珀罗多层结构由吸收体/绝缘体/反射体/绝缘体/吸收体多层结构构成,其中反射体和/或吸收体也是磁性层。优选的六层法布里-珀罗多层结构由吸收体/绝缘体/反射体/磁性/绝缘体/吸收体多层结构构成。优选的七层法布里-珀罗多层结构由吸收体/绝缘体/反射体/磁性/反射体/绝缘体/吸收体多层结构构成,例如US 4,838,648中公开的那样;更优选地,由七层法布里-珀罗吸收体/绝缘体/反射体/磁性/反射体/绝缘体/吸收体多层结构构成。优选地,此处描述的反射体层从金属、金属合金以及它们的组合构成的组中选择,优选地从反射金属、反射金属合金以及它们的组合构成的组中选择,更优选地从铝(Al)、铬(Cr)、镍(Ni)以及它们的混合物构成的组中选择,更优选地为铝(Al)。优选地,绝缘体层独立地从氟化镁(MgF₂)、二氧化硅(SiO₂)以及它们的混合物构成的组中选择,更优选地

为氟化镁(MgF₂)。优选地,吸收体层独立地从铬(Cr)、镍(Ni)、金属合金,以及它们的混合物构成的组中选择。优选地,磁性层优选地从镍(Ni)、铁(Fe)和钴(Co),包括镍(Ni)、铁(Fe)和/或钴(Co)的合金以及它们的混合物构成的组中选择。特别优选地,磁性薄膜干涉颜料包括由Cr/MgF₂/Al/Ni/Al/MgF₂/Cr多层结构构成的七层法布里-珀罗吸收体/绝缘体/反射体/磁性/反射体/绝缘体/吸收体多层结构。

[0112] 此处描述的磁性薄膜干涉颜料通常通过在网状物上真空沉淀不同的必要层来制造。在沉淀所需数量的层(例如,通过PVD)之后,通过在适当的溶剂中溶解脱模层,或者通过从网状物上剥离材料,从网状物上移除层堆叠。以此方式获取的材料然后被分解为碎片,这些碎片必须通过研磨、碾磨或任何适当的方法进一步处理。最终的产物由具有崩边、不规则形状和不同纵横比的扁碎片构成。有关适当的磁性薄膜干涉颜料的制备的进一步信息例如可在EP-A 1 710 756中找到,该文献在此纳入作为参考。

[0113] 呈现出光学可变特征的适当的磁性胆甾相液晶颜料包括——但不限于——单层胆甾相液晶颜料和多层胆甾相液晶颜料。这些颜料例如在W0 2006/063926 A1、US 6,582,781和US 6,531,221中公开。W0 2006/063926 A1公开了单分子层和从中获取的颜料,这些颜料具有高亮度和色变属性,并且具有诸如磁化性之类的其它特定属性。所公开的单分子层以及通过碾碎所述单分子层而获取的颜料包括三维交联胆甾相液晶混合物以及磁性纳米粒子。US 6,582,781和US 6,410,130公开了薄片形胆甾相多层颜料,这些颜料包括序列A¹/B/A²,其中A¹和A²可以相同,也可以不同,并且分别包括至少一个胆甾相层,并且B是夹层,其吸收层A¹和A²所发送的部分或全部光,并将磁属性赋予所述夹层。US 6,531,221公开了薄片形胆甾相多层颜料,其包括序列A/B,并且在需要时包括C,其中A和C是包括赋予磁属性的颜料的吸收层,B是胆甾相层。

[0114] 除了非球形磁性或可磁化粒子(可能包括或不包括非球形光学可变磁性或可磁化颜料,或者由非球形光学可变磁性或可磁化颜料构成)之外,非磁性或非可磁化粒子可也包含环形体安全元素和/或环形体安全元素之外或之内的OEL中。这些粒子可以是本领域中公知的彩色颜料,具有或不具有光学可变属性。进一步地,粒子可以是球形或非球形,并且可以具有各向同性或各向异性光学反射性。

[0115] 在OEL中,此处描述的非球形磁性或可磁化粒子分散在粘合剂材料中。优选地,非球形磁性或可磁化粒子的含量为大约5到大约40重量百分比,更优选地为大约10到大约30重量百分比,这些重量百分比基于包括粘合剂材料、非球形磁性或可磁化粒子,以及OEL的其它可选成分的OEL的总干重。

[0116] 如之前所述,硬化粘合剂材料至少部分地对200-2500nm范围内的一个或多个波长的电磁辐射透明,更优选地对200-800nm范围内的一个或多个波长的电磁辐射透明,甚至更优选地对400-700nm范围内的一个或多个波长的电磁辐射透明。因此,粘合剂材料至少处于其硬化或固体状态(下面也称为第二状态),至少部分地对大约200nm到大约2500nm范围内的一个或多个波长的电磁辐射透明,即,处于通常被称为“光谱”的波长范围内,该波长范围包括电磁光谱的红外线部分、可见部分和UV部分,从而处于硬化或固体状态的粘合剂材料中包含的粒子及其依赖于定向的反射性可通过粘合剂材料感知。

[0117] 更优选地,粘合剂材料至少部分地在大约400nm到大约700nm之间的可见光谱范围内透明。入射电磁辐射,例如通过OEL的表面进入OEL的可见光,可到达在OEL内散布的粒子,

并且可以在此反射,并且反射光可再次离开OEL以产生所需的光学效应。如果入射辐射的波长在可见范围之外选择,例如,在近UV范围内选择,则OEL也可充当隐式安全特征,因为这样通常有必要采取技术手段来检测在包括选定的不可见波长的各个照明条件下由OEL所产生的(完全)光学效应。在这种情况下,优选地,OEL和/或包含在其中的环形区域包括发光颜料,其响应于包含在入射辐射中的可见频谱之外的选定波长而发光。电磁光谱的红外线部分、可见部分和UV部分近似地分别对应于700–2500nm、400–700nm和200–400nm之间的波长范围。

[0118] 如果要在衬底上设置OEL,则包括至少粘合剂材料和非球形磁性或可磁化粒子的涂层组分必需采取这样的形式:该形式允许例如通过印刷,特别是铜凹版印刷、丝网印刷、凹版印刷、柔性版印刷或滚涂来处理涂层组分,以便在诸如纸衬底或下面描述的衬底之类的衬底上施加涂层组分。进一步地,在衬底上施加涂层组分之后,非球形磁性或可磁化粒子通过施加磁场以沿着场线调准粒子而进行定向。在此,非球形磁性或可磁化粒子在衬底上的涂层组分的环形区域内进行定向,以便对于从垂直于衬底平面的方向观察衬底的观察者而言,形成环形体的光学影像。在执行通过施加磁场对粒子进行定向/调准的步骤之后或执行此步骤的同时,粒子定向被固定。因此值得注意,涂层组分必须具有第一状态,即,流体状态或膏糊状态,其中涂层组分足够湿润或柔软,以便分散在涂层组分中的非球形磁性或可磁化粒子在暴露于磁场下时可自由移动、旋转和/或定向,并且必须具有第二硬化(例如,固体)状态,其中非球形粒子在其各个位置和方向中固定或冻结。

[0119] 此类第一和第二状态优选地使用特定类型的涂层组分来提供。例如,涂层组分中除了非球形磁性或可磁化粒子之外的成分可采取诸如在安全应用(例如,纸币印刷)中使用的油墨或涂层组分的形式。

[0120] 上述第一和第二状态可使用这样的材料提供:此材料可响应于诸如温度变化或暴露于电磁辐射下之类的刺激而粘度大幅增加。也就是说,当流态粘合剂材料被硬化或固化时,所述粘合剂材料转换为第二状态,即,硬化或固体状态,其中粒子被固定在其当前位置和定向中,并且不能再在粘合剂材料中移动,也不在其中旋转。

[0121] 如本领域的技术人员公知的那样,包括在可被施加到诸如衬底之类的表面上的油墨或涂层组分中的成分以及所述油墨或涂层组分的物理属性由被用于将油墨或涂层组分转印到表面的工艺的性质来确定。因此,此处描述的包括在油墨或涂层组分中的粘合剂材料通常从本领域中公知的粘合剂材料中选择,并且依赖于涂层,或被用于施加油墨或涂层组分的印刷工艺,以及所选择的硬化工艺。

[0122] 在一个实施例中,可采用聚合热塑性粘合剂材料或热固性粘合剂材料。与热固性粘合剂材料不同,热塑性树脂可以通过加热和冷却重复地熔化和固化,而不导致属性发生任何重大变化。热塑性树脂或聚合物的典型示例包括——但不限于——聚酰胺、聚酯、聚甲醛、聚烯烃、聚苯乙烯系树脂、聚碳酸酯、聚芳酯、聚酰亚胺、聚醚醚酮(PEEK)、聚醚酮酮(PEKK)、聚亚苯基树脂(例如聚伸苯基醚、聚苯醚、聚苯硫醚等)、聚砜以及它们的混合物。

[0123] 在衬底上施加涂层组分并且定向非球形磁性或可磁化粒子之后,对涂层组分进行硬化(即,转换为固体状态或固形状态)以便固定粒子的定向。

[0124] 硬化可以是纯物理性质的,例如,在涂层组分包括聚合物粘合剂材料和溶剂,并且以高温施加的情况下。然后通过施加磁场以高温对粒子进行定向,接着蒸发掉溶剂,最后冷

却涂层组分。这样便可硬化涂层组分并且对粒子进行定向。

[0125] 备选地或优选地,涂层组分的“硬化”涉及化学反应,例如通过固化实现,此过程不能通过在典型的安全文件使用过程中可能发生的简单的温度增加(例如,增加到80℃)来逆转。术语“固化”或“可固化”指示这样的过程:此过程包括所施加的涂层组分中的至少一个成分的化学反应、交联或聚合,通过此过程,涂层组分变为具有比起始物质更高的分子量的聚合材料。优选地,固化导致形成三维聚合物网络。

[0126] 这种固化一般通过(i)在将涂层组分施加到衬底表面或磁场产生装置的支持表面之后,(ii)在对磁性或可磁化粒子进行定向之后或在执行此步骤的同时对涂层组分施加外部刺激来引发。因此,优选地,涂层组分是从辐射固化组分、热力干燥组分、氧化干燥组分以及它们的组合构成的组中选择的油墨或涂层组分。特别优选地,涂层组分是从辐射固化组分构成的组中选择的油墨或涂层组分。

[0127] 优选的辐射固化组分包括可通过UV可见光辐射(下文称为UV-Vis固化)或通过电子束辐射(下文称为EB)固化的组分。辐射固化组分在本领域中是公知的,并且可在以下标准教科书中找到:例如“Chemistry&Technology of UV&EB Formulation for Coatings, Inks&Paints (涂层、油墨及涂料UV和EB配方的化学和技术,John Wiley和Sons联合SITA Technology Limited发表于1997-1998年,第7卷)”系列。

[0128] 根据本发明的一个特别优选的实施例,此处描述的油墨或涂层组分是UV-Vis固化组分。UV-Vis固化有利地实现极快速固化工艺,因此显著缩短根据本发明的OEL以及包括所述OEL的物品和文件的制备时间。优选地,UV-Vis固化组分包括从自由基可固化化合物、阳离子可固化化合物以及它们的混合物构成的组中选择的一种或多种化合物。优选地,UV-Vis固化组分包括从自由基固化化合物、阳离子固化化合物以及它们的混合物所构成的组中选择的一种或多种化合物。阳离子可固化化合物通过阳离子机制固化,通常包括通过一种或多种可释放阳离子活性种(例如,酸类)的光引发剂的辐射激活,此阳离子活性种接着引发固化,以便使单体和/或低聚物发生反应和/或交联,从而硬化涂层组分。自由基可固化化合物通过自由基机制固化,通常包括通过一种或多种光引发剂的辐射激活,从而产生自由基,此自由基接着引发聚合作用,以便硬化涂层组分。

[0129] 涂层组分可进一步包括从磁性材料、发光材料、导电材料、红外线吸收材料以及它们的混合物构成的组中选择的一种或多种机器可读材料。如此处所用,术语“机器可读材料”指呈现出至少一个无法被肉眼感知的特别属性的材料,此材料可包括在层中,以便提供一种使用用于验证的特殊设备验证所述层或包括所述层的物品的方式。

[0130] 涂层组分可进一步包括从有机和无机颜料以及有机染料构成的组中选择的一种或多种彩色成分,和/或一种或多种添加剂。后者包括——但不限于——用于调整涂层组分的物理、流变和化学参数的化合物和材料,所述参数例如包括粘度(例如,溶剂、增稠剂和表面活性剂)、稠度(例如,防沉剂、填充剂和增塑剂)、泡沫属性(例如,消泡剂)、润滑属性(蜡、油)、UV稳定性(光敏剂和光稳定剂)、粘结属性、抗静电属性、贮存稳定属性(阻聚剂)等。此处描述的添加剂可以本领域中公知的量和形式存在于涂层组分中,其中包括所谓的纳米材料形式,在此形式中,添加剂的至少一个维度处于1到1000nm范围内。

[0131] 在衬底表面或磁场产生装置的支持表面上施加涂层组分之后或在执行此步骤的同时,使用外部磁场对非球形磁性或可磁化粒子进行定向,该外部磁场根据所需的定向模

式对粒子进行定向。因此,永磁粒子被定向为:其磁轴与粒子位置上的外部磁场线的方向对齐。不具备本征永磁场的可磁化粒子通过外部磁场进行定向,以便其最长维度方向与粒子位置上的磁场线对齐。在粒子具有层结构(包括具有磁性或可磁化属性的层)的情况下,上述原理也类似地适用。在这种情况下,磁性层的最长轴或可磁化层的最长轴与磁场的方向对准。

[0132] 在施加磁场时,非球形磁性或可磁化粒子以这样一种方式在涂层组分的层中采取定向:产生动态环形体的视觉外观或光学影像,其可以从OEL的至少一个表面看到(请参阅例如图1和2)。因此,动态环形体可作为在OEL旋转或倾斜时呈现出动态可视移动效应的反射区而被观察者看到,所述环形体显得在与OEL的其余平面不同的平面中移动。在执行非球形磁性或可磁化粒子的定向之后或在执行此步骤的同时,涂层组分被硬化以固定方向(例如,在UV-Vis固化涂层组分例子中使用UV-Vis光进行照射)。

[0133] 在入射光的给定方向下(例如,垂直),包括具有固定定向的粒子的OEL(L)的最高反射性(即,非球形磁性或可磁化粒子处的镜面反射)区域随着视角(倾斜)角的变化更改位置:从左侧查看OEL(L)时,环形亮区被看到位于位置1处,从顶部查看OEL时,环形亮区被看到位于位置2处,从右侧查看层时,环形亮区被看到位于位置3处。在将查看方向从左变到右时,环形亮区因此也呈现为从左到右移动。还可以获取相反的效应,即,在将查看方向从左变到右时,环形亮区呈现为从右到左移动。根据环形体中存在的非球形磁性或可磁化粒子的曲率符号,其可能为负(请参阅图1B),也可能为正(请参阅图1C),针对观察者相对于OEL执行的移动,动态环元素可被观察为朝着观察者移动(在正曲率的情况下,图1C),或者被观察为远离观察者移动(负曲率,图1B)。值得注意的是,观察者的位置在图1中是位于OEL的上方。如果OEL倾斜,则可观察到此动态光学效应或光学影像,并且由于具有环形,因此无论例如上面设置OEL的纸币的倾斜方向为何,都可观察到此效应。例如,当带有OEL的纸币从左到右倾斜,同时还从上到下倾斜时,便可观察到此效应。

[0134] 形成环形体视觉影像的OEL的区域(即,OEL的环形区域)包括定向的非球形磁性或可磁化粒子,因此形成围绕一个中心区域的至少一个环形体(闭环)的光学效应。在该区域中,当在从中心区域的中心延伸到环形区域的外部空间(从环形区域与中心区域的边界延伸到环形区域与环形区域以外的区域的边界)的方向的横截面中查看时,非球形磁性或可磁化粒子的最长轴的方向与假设的椭圆或圆的负弯曲部或正弯曲部相切。在环形区域的该横截面视图中,在环形区域的中心附近中,粒子的定向与OEL的平面基本平行,并且在此横截面视图中,逐渐朝着不太平行(通常基本垂直)的方向(此方向朝着环形区域的边界)变化。此情形在图1中示出,并且进一步在图14A和14B中示出。值得注意的是,从基本平行的方向到较垂直的方向的定向变化率可以恒定(非球形粒子的定向与圆的负弯曲部或正弯曲部相切),也可以沿着环形区域的宽度变化(非球形粒子的定向与椭圆的负弯曲部或正弯曲部相切)。

[0135] 在图14A中,示出包括在支撑(S)上设置的环形区域的OEL的实施例以及其中的非球形磁性或可磁化粒子的定向。在顶部,环形体的光学影像在OEL的平面图中被看到。在底部,示出从中心区域的中心延伸到形成环形体的光学影像的环形区域的外部空间的方向上的横截面。详细地,形成环形体的光学效应的环形区域(1)围绕中心区域(2)。当在从中心区域(2)的中心(4)延伸到环形区域(在附图的底部示出)的外部空间的横截面(3)中查看时,

位于从环形区域与中心区域的边界到环形区域与环形体外部的区域的边界的区域(由粒子(5)所在的灰色框表示)中的非球形磁性或可磁化粒子(5)被定向为:其最长轴与假设的椭圆形或圆形(图14A中的圆(6))的负弯曲部相切。当然,也可以实现与假设的椭圆或圆的正弯曲部相切的定向。

[0136] 在图14A中,仅示出位于形成环形体的光学影像的区域中的非球形磁性或可磁化粒子。但是,从下文可以很明显地看出,这些粒子也可位于中心区域(2)内,并且位于形成环形体的光学影像的环形区域的外部。

[0137] 优选地,在横截面视图中,假设的椭圆或圆(6)的中心位于与OEL垂直并且大约从定义环形体的区域(即,从环形区域与中心区域的边界到环形区域与环形体外部的区域的边界的区域(由图14a中示出粒子(5)的灰色框表示,也称为环形区域的“宽”))的中心延伸的线上(即,图14A的底部的垂线)。在进一步的优选实施例中,补充地或备选地,假设的圆的直径或者假设的椭圆的最长或最短轴大约等于环形区域的宽度,以便在环形区域与中心区域的边界处,以及在环形区域与环形体外部的区域的边界处,实现与OEL的平面基本垂直的非球形粒子的定向,该定向逐渐更改为朝向环形区域的宽度中心(即,图14A中的灰色框的中心)的平行定向。被环形区域围绕的中心区域可以不包括磁性或可磁化粒子,而且在这种情况下,中心区域可以不是OEL的一部分。可通过在印刷步骤中不在中心区域内设置涂层组分来实现此目的。

[0138] 但是,备选地或优选地,当在衬底上设置涂层组分时,中心区域是OEL的一部分,并且不被忽略。这样可简化OEL的制造,因为可以在衬底表面的更大面积上施加涂层组分。在这种情况下,中心区域中也存在非球形磁性或可磁化粒子。这些粒子可具有随机定向,从而不提供特殊效应,只提供小的反射率。然而,优选地,存在于中心区域中的非球形磁性或可磁化粒子与光学效应层(OEL)的平面基本垂直,从而当从OEL的同一侧面照射时,与OEL的平面垂直的方向上基本不提供反射。

[0139] 位于形成环形体的光学影像的环形区域外部的非球形磁性或可磁化粒子的定向可以与OEL的平面基本垂直,也可是随机定向。在一个实施例中,中心区域中的粒子以及环形区域外部的粒子(即,环形区域内部和外部的粒子)被定向为:与OEL的平面基本垂直。

[0140] 图1B示出从中心区域的中心延伸到环形区域的外边界的方向上的环形区域的一部分的横截面(即,环形区域的宽度)。在此,OEL(L)中的非球形磁性或可磁化粒子(P)被固定在粘合剂材料中,所述粒子与假设的圆的表面的负弯曲部相切。图1C示出类似的横截面,其中OEL中的非球形磁性或可磁化粒子与假设的椭圆(图1和14中的圆)的表面的正弯曲部相切。

[0141] 在图1、14A和14B中,非球形磁性或可磁化粒子(P)优选地在OEL的整个体积中分散,而为了讨论这些粒子相对于支持表面(优选地为衬底)的表面在OEL内的定向,假设这些粒子全部位于OEL的同一横截平面内。这些非球形磁性或可磁化粒子以图形示出,每个粒子由表示其长轴的短线表示。当然,在现实中并且如图14A所示,当在OEL上被查看时,非球形磁性或可磁化粒子中的某些可部分地或完全地彼此重叠。

[0142] OEL中非球形磁性或可磁化粒子的总量可根据所需的应用适当地选择,但是,为了构成产生视觉效应的表面覆盖模式,对应于1平方毫米OEL表面的体积中一般需要数千个粒子,例如大约1,000-10,000个粒子。

[0143] 共同产生本发明的安全元素的光学效应的多个非球形磁性或可磁化粒子可对应于OEL中的粒子总数的全部或仅对应于其中的一个子集。例如,产生环形体的光学效应的粒子可与粘合剂材料中包含的其它粒子组合,这些其它粒子可以是传统的或特殊的彩色颜料粒子。

[0144] 如图2B所示,根据本发明的特别优选的实施例,此处描述的光学效应层(OEL)可进一步提供所谓的“突出”的光学效应,该突出由环形区域围绕的中心区域中的反射区导致。该“突出”部分地填充中心区域,且优选地存在环形体的内边界与突出的外边界之间的间隙的光学影像。此类间隙的光学影像可通过在环形区域的内边界与基本垂直于OEL的平面的突出的外边界之间的区域中对非球形磁性或可磁化粒子进行定向来实现。

[0145] 突出提供环形体围绕的中心区域中存在的诸如半球之类的三维物体的影像。三维物体看上去从OEL表面朝着观察者延伸(类似于观看直立或倒置的碗状物,具体取决于粒子沿着负弯曲部还是正弯曲部),或者从OEL表面背离观察者延伸。在这些情况下,OEL包括中心区域中基本平行于OEL平面定向的非球形磁性或可磁化粒子,从而提供反射区。

[0146] 此类定向的实施例在图14B中示出。如图14B的顶部所示,中心区域(2)被突出填充。在沿着从提供环形体(1)的光学效应的环形区域所围绕的中心区域(2)的中心(4)延伸的线(3)的横截面视图中,环形区域中的定向与上面针对图14A的描述相同。在形成中心区域中的突出的区域中,非球形磁性或可磁化粒子(5)的定向与假设的椭圆或圆的正弯曲部或负弯曲部相切,该椭圆或圆优选地具有自己的中心,该中心位于与横截面垂直,并且被定位为大约穿过环形区域围绕的中心区域的中心(14)延伸的线(即,图14B中的垂线)上(在图14B的底部,仅示出从中心到环形区域的外部区域的突出部分)。进一步地,假设的椭圆的最长或最短轴或假设的圆的直径优选地大约与突出的直径相同,从而位于突出中心的非球形粒子的最长轴的定向与OEL的平面基本平行,并且在突出的边界处,与OEL的平面基本垂直。再次,定向的变化速度可以在该横截面视图中恒定(粒子的定向与圆相切),也可以变化(粒子的定向沿着椭圆)。

[0147] 因此,动态环形体由中心效应图像元素(即,“突出”)填充,该元素可以是实心圆或半球,例如在环形体形成圆的情况下,或者在三角环路的情况下可以具有三角基。在这些实施例中,突出的外围形状优选地沿着环形的形式(例如,当环形体为环时,突出是实心圆或半球,当环形体为中空的三角形时,突出可以是实心三角形或三棱锥)。根据本发明的一个实施例,突出的外围形状的至少一部分与环形体的形状类似,并且优选地,环形体具有环的形式,而且突出具有实心圆或半球形状。进一步地,突出优选地占据环形体的内边界所定义的面积的大约至少20%,更优选地占据大约至少30%,最优选地占据大约至少50%。

[0148] 优选地,突出中的非球形粒子的定向与环形区域中的非球形粒子的定向相同。也就是说,在上面描述并且在图14B的下半部示出的横截面视图中,同时在形成环形体的光学影像的区域和突出的区域中,粒子在这两个区域中与假设的椭圆或圆的负弯曲部相切,或者在这两个区域中与假设的椭圆或圆的正弯曲部相切,假设的椭圆或圆具有各自的中心,该中心位于从大约各自区域的中心(中心区域的中心以及环形区域的宽度的中心)延伸的垂线上,如图14B所示。

[0149] 此处描述的本发明的另一方面涉及用于产生此处描述的光学效应层(OEL)的磁场产生装置,所述装置包括一个或多个磁铁,并且被配置为接收包括非球形磁性或可磁化粒

子和粘合剂材料的涂层组分,或者被配置为接收上面设置包括非球形磁性或可磁化粒子的涂层组分和粘合剂材料的衬底,因此,可实现用于形成光学效应层(OEL)的磁性或可磁化粒子的所述定向。由于涂层组分内的非球形磁性或可磁化粒子(该涂层组分处于流体状态,在硬化涂层组分之前,粒子可在该涂层组分中旋转/定向)沿着上面描述的场线进行自我调准,因此所实现的粒子的各自定向(即,在磁性粒子的情况下,是指粒子的磁轴,在可磁化粒子的情况下,是指最大维度)至少平均与粒子的相应位置处的磁场线的本地方向一致。备选地,此处描述的磁场产生装置可被用于提供部分OEL,即,显示环形的一个或多个部分(例如,1/2圆、1/4圆等)的安全特征。

[0150] 例如如图5中所示,在一个实施例中,通常支持表面(在该表面的上方设置处于流体状态(硬化之前)并且包括多个非球形磁性或可磁化粒子(P)的涂层组分层(L))被置于与磁铁(M)的极具有给定距离(d)的位置处,并且被暴露于装置的平均磁场下。

[0151] 磁场产生装置的这种支持表面可以是作为磁场产生装置的一部分的磁铁的一部分。在该实施例中,涂层组分可以被直接施加到支持表面(磁铁)上,在该支持表面上发生非球形磁性或可磁化粒子的定向。在定向之后或者在执行定向的同时,粘合剂材料被转换为第二状态(例如,在辐射固化组分的情况下通过照射转换),从而形成可从磁场产生装置的支持表面剥离的硬膜。因此,可产生采取薄膜或薄片形式的OEL,其中定向/调准的非球形粒子在粘合剂材料(在这种情况下,通常为透明的聚合材料)中固定。

[0152] 备选地,本发明的磁场产生装置的支持表面通过由诸如聚合材料之类的非磁性材料制成的薄板(通常厚度小于0.5mm,例如厚0.1mm)形成,或者由诸如铝之类的非磁性材料制成的金属板形成。这种形成支持表面的板被设置在磁场产生装置的一个或多个磁铁的上方,如图5所示。然后,可将涂层组分施加到板(支持表面)上,接着执行涂层组分的定向和硬化,从而通过与上述相同的方式形成OEL。

[0153] 当然,在上述两个实施例(其中支持表面是磁铁的一部分,或者由磁铁上方的板形成)中,也可在支持表面上设置上面施加涂层组分的衬底(例如,由纸张或下面描述的任何其它衬底制成),接着执行定向和硬化。值得注意的是,可以先在衬底上设置涂层组分,然后将已被施加涂层组分的衬底置于支持表面上,也可以在衬底已被置于支持表面上的情况下在衬底上施加涂层组分。在上述任何一种情况下,都可在衬底上设置层L(即OEL),这在图5中未示出。

[0154] 如果将OEL设置在衬底上,则该衬底也可充当支持表面,从而取代板。具体而言,如果衬底的尺寸稳定,则没必要设置例如用于接收衬底的板,而是可以将衬底设置在磁铁的上面或上方并且不在其间插入支持板。因此,在下面的描述中,术语“支持表面”(尤其是关于相对于其的磁铁的定向)可在这样的实施例中涉及被衬底表面占据的位置或平面,而没有设置中间的板。

[0155] 在支持表面或衬底(在单独的支持表面(板或磁铁)上设置,或者充当支持表面)上设置涂层组分之后,粒子(P)与磁场产生装置的磁场线(F)对准。

[0156] 如果支持表面由被设置在磁场产生装置的磁铁上方的板形成,则磁铁磁极的端部与通过粒子定向而形成OEL的一侧的支持表面(或衬底,如果衬底要取代支持表面)的表面之间的距离(d)通常处于0(即,支持表面是磁铁的表面,不使用任何衬底)到大约5毫米范围内,优选地处于大约0.1到大约5毫米范围内,并且被选择为根据设计需求产生适当的动态

环形元素。支持表面可以是优选地具有等于距离(d)的厚度的支持板,这样允许对磁场产生装置进行严实的机械组装。

[0157] 根据所述距离(d),可通过相同的磁场产生装置产生外观不同的动态环形体。当然,如果在执行支持表面上的粒子定向之前将涂层组分施加到衬底上,并且在衬底上相对于支持表面的相反的一侧形成OEL,则衬底的厚度也会影响磁铁与涂层组分之间的距离(具体而言,如果衬底充当支持表面)。而且,衬底通常极薄(例如,对于纸币的纸张衬底而言,大约为0.1mm),这样,这种影响实际上可以忽略。然而,如果衬底的影响不能被忽略,例如在衬底厚度大于0.2mm的情况下,则可考虑衬底厚度影响距离d。

[0158] 根据本发明的一个实施例,并且如图3所示,用于产生OEL的磁场产生装置包括条形偶极磁铁M,该条形偶极磁铁被设置在由板形成的支持表面或充当支持表面的衬底的下方,并且具有自己的与支持表面垂直的南北轴。该装置进一步包括极片Y,该极片被设置在条形偶极磁铁的下方并且与磁铁的一个极接触。极片指示由具有高导磁率的材料构成的结构,该导磁率优选地为大约2到大约1,000,000N·A⁻²(牛顿/平方安培)之间的导磁率,更优选地为大约5到大约50,000N·A⁻²之间的导磁率,再优选地为大约10到大约10,000N·A⁻²之间的导磁率。极片用于引导磁铁所产生的磁场,这也可从图5中得出。优选地,此处描述的极片包括铁轭(Y)或由其构成。

[0159] 根据本发明的另一实施例,并且如图4所示,用于产生OEL的磁场产生装置包括条形偶极磁铁(M),该条形偶极磁铁沿轴向磁化(即,具有自己的与支持表面或衬底表面垂直的南北轴,如果不使用任何采取板形式的支持表面),并且被设置在支持表面的下方,另外还包括极片(Y),该极片优选地为铁轭,它与条形偶极磁铁间隔并且从侧面围绕条形偶极磁铁。值得注意的是,极片在该实施例中仅被设置在侧面,即,不位于磁铁的上方或下方。

[0160] 备选地,并且如图5所示,用于产生OEL的磁场产生装置包括条形偶极磁铁,该条形偶极磁铁沿轴向磁化(即,具有自己的与支持表面或衬底表面垂直的南北轴,如果不使用任何采取板形式的支持表面),并且被设置在支持表面的下方,另外还包括极片,该极片被设置在条形偶极磁铁的下方并且还从侧面围绕条形偶极磁铁。在该实施例中,极片还位于磁铁的下方并且与极片接触。这样,图5的装置组合了图3和4的极片。

[0161] 图5示出这种包括条形偶极磁铁(M)和极片(Y)的磁场产生装置的横截面,其中条形偶极磁铁沿轴向磁化(即,具有自己的与支持表面垂直的南北轴),并且位于支持表面的下方,而极片由圆形的U型铁轭构成。磁场线(F)在条形偶极磁铁(M)的南北轴的每一侧向下弯曲,从而形成弧状磁场线部。空间中的装置以及磁铁(M)的三维场相对于中心垂直轴(z)旋转地对称。可根据场线推论出:如果包括非球形磁性或可磁化粒子的涂层组分被直接置于支持表面上(或薄衬底上),并且像在图5中那样选择距离d,则图5示出的装置将导致在OEL内对应于磁铁边缘与极片之间的空间的区域中,相对于OEL的表面(即,装置的支持表面)基本平行的非球形磁性或可磁化粒子定向。在OEL的对应于直接位于磁铁和极片上方的空间的区域中,非球形磁性或可磁化粒子将采取相对于OEL的表面基本垂直的定向。因此,图5中的装置将导致形成围绕中心区域的环形体(环),其中该中心区域未被“突出”填充,并且其中看不到任何反射,或者仅看到少许反射。

[0162] 例如如图6所示,根据本发明的另一实施例,用于产生此处描述的OEL的磁场产生装置包括位于支持表面下方的偶极磁铁,所述偶极磁铁采取环形体的形式(图6A中的环,图

6B中的三角形、图6C中的n边形,以及图6D中的五边形),其具有自己的南北轴,当从顶部(支持表面的侧面)观察时,该南北轴从环形体的中心区域延伸到外围。图6示出此类偶极磁铁的顶视图,这种偶极磁铁为环形体(中空体),具有自己的从环形体延伸到外围的南北磁轴,或者换言之,这种偶极磁铁是环形体(中空体)并且沿轴向磁化。

[0163] 根据本发明的另一实施例,用于产生此处描述的OEL的磁场产生装置包括三个或更多条形偶极磁铁,其被设置在支持表面(或衬底表面,如果不使用任何采取板形式的支持表面)的下方,所有三个或更多磁铁围绕着对称中心以静态的方式设置,这三个或更多条形偶极磁铁中的每个具有i)自己的与衬底或支持表面基本平行的南北轴,ii)自己的被调准为基本从对称中心径向延伸的南北磁轴,iii)所述三个或更多个磁铁的南北方向全部朝着或者全部背离对称中心进行指向。图7示出根据实施例的相关磁定向装置的顶视图,其中n个磁铁(在图7中, $n=8$)在平面中设置,它们的磁轴从磁铁组件的中点(对称中心)开始沿着径向调准(即,其扩展南北轴基本在磁铁组件的中点中组合在一起)。当在根据本发明的装置中使用时,则磁轴与支持表面平行。以此方式设置的n个磁铁可被用于产生采取n边形(例如,图7中的规则八边形)形式的环形。

[0164] 在图3到7中以示意性的方式描述的用于产生OEL的磁场产生装置中,通过在OEL的环形区域中根据(静态)环形磁场产生装置对可磁化或磁性粒子进行定向而形成环形体。换言之,安全元素中环形体的光学效应通过根据具有永久(静态)磁场的磁场产生装置的场线,基本平行于支持表面或衬底表面(如果使用衬底)以及平行于最终OEL的平面对粒子进行定向来实现,其中场线在形成环形体的光学影像的位置处平行于支持表面延伸。在与OEL垂直并且从中心区域的中心延伸的横截面中,非球形磁性或可磁化粒子的定向因此在环形区域的“宽度”的中心部中,与OEL的平面基本平行,并且形成环形体的光学影像的环形区域中存在的定向粒子的最长轴与假设的椭圆或圆的负弯曲部或正弯曲部相切,从而在此横截面视图中,在环形区域的宽度边界处获得粒子的不太平行(通常为基本垂直)的定向。因此,在横截面视图中,定向沿着从中心区域的中心延伸到环形区域的外部区域的线而逐渐变化。在该横截面视图中形成环形体的光学效应的环形区域的宽度上,定向变化速度不需要恒定(如果非球形磁性或可磁化粒子的定向与假设的圆的负弯曲部或正弯曲部相切,则是这种情况),而是可以在形成环形体的光学效应的区域的宽度上变化。在粒子定向变化速度不恒定的情况下,粒子定向沿着假设的椭圆的负弯曲部或正弯曲部。

[0165] 因此,在图7所示的装置中,环形区域的环形一般对应于形式为磁场产生装置中的一个或多个磁铁的排列的环形。例如,在图6中,连接磁铁南北极的磁场线在位于采取环形式的环形磁铁的上方和下方的区域中平行地延伸。因此,在这些情况下,形成环形体的光学效应的环形区域中的非球形磁性或可磁化粒子的定向可通过仅在支持表面或设置的支持表面上的衬底上直接设置处于第一状态的涂层组件来实现,在这些情况下,该定向与磁场产生装置的磁铁的磁轴平行,并且不需要涂层组分相对于磁场产生装置的磁铁的相对移动来实现所需的粒子定向。

[0166] 但是,OEL的环形区中的非球形磁性或可磁化粒子的所需定向不能仅通过具有此类静态磁场的磁场产生装置来实现。相反地,还可以采用磁场产生装置的一个或多个磁铁相对于上面设置(直接设置,或者设置在衬底上)处于第一状态的涂层组分的支持表面或衬底表面(例如,如果不使用采取板形式的支持表面)的移动。进一步地,与上述“静态”装置不

同,该磁场产生装置也可通过这样的方式构建:即实现导致“突出”影像的环形区域围绕的中心内部的粒子定向。下面将描述这种用于形成围绕或不围绕突出的环形体的装置。

[0167] 根据本发明的一个实施例,用于产生此处描述的OEL的磁场产生装置包括一个或多个条形偶极磁铁,其位于支持表面(或衬底表面,如果不使用采取板形式的支持表面)的下方。所述一个或多个磁铁被设置为可围绕与支持表面基本垂直的旋转轴旋转,所述一个或多个条形偶极磁铁具有自己的与支持表面/衬底表面基本平行的南北轴,并且具有自己的相对于旋转轴基本呈径向的南北轴。在磁场产生装置包括两个或更多个磁铁的情况下,它们的南北轴可具有相对于旋转轴的相同定向(即,所有磁铁的南北方向朝着旋转轴进行指向,如图8所示,或者背离旋转轴进行指向),也可具有相对于旋转轴的不同定向,如图9所示。在此,相对于旋转轴的“相同”定向或方向表示磁铁的南北方向的定向相对于旋转轴对称。

[0168] 可选地,为了实现机械平衡,可相对于旋转轴对称地设置(例如,相反地设置)具有类似的转动惯量的两个或更多个条形偶极磁铁。例如,如图8所示,具有类似或相同大小的磁铁可相对于旋转轴(z)对称地使用。当第二磁铁的南北方向相对于旋转轴的定向(即,朝着或背离旋转轴进行指向)与第一条形偶极磁铁的南北方向相同时,通过围绕旋转轴旋转的磁铁在支持表面上的OEL(L)中产生相同的磁化模式。

[0169] 如果磁场产生装置包括一个以上的磁铁,则特别优选地,这些磁铁具有大约相同的大小,并且被设置在与旋转轴的距离相等的位置处。在这种情况下,由于当磁铁围绕旋转轴旋转时,位于支持表面下方的磁铁的路径几乎相同,因此可通过在磁场产生装置的支持表面上设置处于第一状态的涂层组分并且围绕旋转轴旋转磁铁来实现OEL的环形区域中的非球形磁性或可磁化粒子的所需定向。

[0170] 图8示出此类包括两个条形偶极磁铁(M)的磁场产生装置的一个示例,所述条形偶极磁铁可在平面内围绕机械轴(z)旋转。所述条形偶极磁铁具有i)自己的位于平面中的南北轴,该南北轴通常ii)与磁场产生装置的支持表面基本平行。在图8中,所述磁铁iii)具有自己的相对于旋转轴(z)基本呈径向的磁轴,其中iv)南北轴方向指向相对于旋转轴的相同方向(即,南北方向相对于旋转轴对称,都朝着旋转轴向内进行指向)。进一步地,v)所述磁铁具有大约相同的大小,并且在与旋转轴的距离大约相等的位置处基本对称地设置。条形偶极磁铁所产生的平均磁场相对于所述轴(z)旋转地对称。从图8中的场线可以看出,当磁铁围绕旋转轴旋转时,该装置通过以时间相关的方式形成适当的磁场而导致形成不包括突出的环形元素,该元素采取环形式。

[0171] 值得注意的是,环形区域中粒子的相同定向将在图8中的两个磁铁中的每个的南北方向被倒置(以便每个磁铁的南北方向背离旋转轴进行指向)的情况下获取。因此,这是本发明的磁场产生装置的备选实施例。

[0172] 如果磁场产生装置被构建为使得一个或多个磁铁到旋转轴的距离固定(例如,通过在磁铁与形成旋转轴的轴之间设置简单的条),而且,在两个或更多磁铁的情况下,磁铁具有大约相同的大小并且被设置在与旋转轴的距离相等的位置处,则环形体有必要采取环形式(因为,位于磁场产生装置的支持表面下方的磁铁的路径沿着圆,因此环形区域的形状为圆)。但是,如果希望形成环之外的环形体(例如,卵形、具有圆角的矩形、骨骼形或类似的形状),则可通过构建使得支持表面下方的磁铁的路径类似对应的环形区域的所需形状的

装置来实现此目的。在这种情况下,可能希望构建使得磁铁到旋转轴的距离在围绕旋转轴旋转时更改(例如,通过设置凸轮轴结构,将围绕该结构发生旋转)的装置。

[0173] 上述包括被设置为可围绕旋转轴旋转的磁铁的磁场产生装置被设计为通过对OEL的环形区域中的磁性或可磁化粒子进行定向而产生环形体的光学效应,其中粒子的至少一部分被定向为与OEL的平面基本平行,从而当从此方向照射时(或在漫射光下),沿着与OEL的平面垂直的方向提供反射,否则如上所述,与假设的圆或椭圆的负弯曲部或正弯曲部相切。这些装置所提供的环形区域围绕一个中心区域,该中心区域可能包含或不包含非球形磁性或可磁化粒子。如果所述中心区域中包含粒子,如上所述,则这些粒子通常被定向为与OEL的平面垂直(以便当从与OEL的平面垂直的方向照射时,此方向上不会发生任何光反射或仅发生极少量光反射),从而不形成“突出”。

[0174] 但是,在优选的方面,本发明还涉及用于产生在环形区域围绕的中心区域中进一步包括“突出”的OEL的磁场产生装置。此类装置包括用于接收处于第一状态的涂层组分(直接地或在衬底上)的支持表面,该涂层组分包括非球形磁性或可磁化粒子和粘合剂材料,从而产生所述光学效应层。用于产生此处描述的进一步包括突出的OEL的磁场产生装置包括一个以上的磁铁(例如,2、3、4或更多磁铁),这些磁铁位于支持表面的下方。它们可围绕与支持表面基本垂直的旋转轴旋转。

[0175] 根据本发明的一个此类实施例,用于产生进一步包括突出的OEL的磁场产生装置包括一对或多对条形偶极磁铁。形成一对或多对磁铁的磁铁被设置在支持表面的下方并且可围绕与支持表面基本垂直的旋转轴旋转。一对或多对磁铁中的每对由两个离开旋转轴设置的条形偶极磁铁的组件构成。给定磁铁对中的条形偶极磁铁具有自己的相对于旋转轴呈径向的南北轴,并且进一步具有自己的相对于旋转轴不对称,或者相对于旋转轴沿着不同的方向进行指向的南北方向(一个朝着旋转轴进行指向,一个背离旋转轴进行指向)。优选地,形成一对磁铁的磁铁被设置在与旋转轴的距离大约相等的位置处。如图9所示,磁场产生装置的一对或多对条形偶极磁铁(M)具有i)自己的与支持表面(在图9中,由板形成)基本平行的磁轴,ii)自己的相对于旋转轴(z)基本呈径向的磁轴,以及iii)自己的南北方向相对于旋转轴的不同方向(在图9的右侧磁铁中,朝着旋转轴,在图9的左侧磁铁中,背离旋转轴)。

[0176] 根据本发明的另一实施例,用于产生进一步包括突出的OEL的磁场产生装置包括一对或多对这样的条形偶极磁铁:它们被设置在由板或者由充当支持表面(即,取代支持表面)的衬底形成的支持表面的下方,并且可围绕与支持表面基本垂直的旋转轴旋转。一对或多对磁铁中的每对由两个离开旋转轴设置的条形偶极磁铁的组件构成,优选地被设置在与旋转轴的距离大约相等的位置处。偶极磁铁优选地相对于作为中心的旋转轴直接彼此相对地被设置。进一步地,如图10所示,与用于形成不包括突出的环形体的光学效应的上述实施例不同,在该用于形成围绕突出的环形体的装置的实施例中,条形偶极磁铁的磁轴不与支持表面或衬底基本平行,而是与支持表面或衬底基本垂直。

[0177] 此类装置的一个优选实施例在图10中示出。如图10所示,磁场产生装置的一对或多对条形偶极磁铁(M)具有i)自己的与支持表面或衬底基本垂直的南北轴,ii)自己的与旋转轴(z)基本平行的南北轴,以及iii)相反的磁性南北方向(在图10中,一个朝上,一个朝下)。

[0178] 如图11所示,根据本发明的用于产生进一步包括突出的OEL的磁场产生装置的另一实施例,该装置包括三个条形偶极磁铁的组件,这三个条形偶极磁铁被设置在由板形成的支持表面或充当支持表面的衬底的下方,并且这些磁铁可围绕与支持表面基本垂直的旋转轴旋转。三个磁铁中的每个的磁轴与支持表面基本平行。三个条形偶极磁铁中的两个关于旋转轴被设置在相反的两侧,优选地被设置在与旋转轴的距离大约相等的位置处,这些磁铁具有自己的相对于旋转轴基本呈径向的南北轴,并且具有相同的南北方向(即,相对于旋转轴相反或不对称,一个方向朝着旋转轴进行指向,一个方向背离旋转轴进行指向)。第三条形偶极磁铁被设置在另两个离开旋转轴设置的磁铁之间,并且优选地,第三磁铁被设置在旋转轴上(即,旋转轴穿过第三磁铁延伸,优选地穿过其中心延伸)。三个磁铁中的每个具有自己的与支持表面基本平行的南北轴,ii) 与旋转轴间隔的两个磁铁具有自己的相对于旋转轴基本呈径向的南北轴,iii) 与旋转轴间隔的两个条形偶极磁铁具有不对称的南北方向(即,相对于旋转轴相反),并且iv) 位于旋转轴上的第三条形偶极磁铁具有与间隔的两个条形偶极磁铁的南北方向相反的南北方向(请参阅图11)。

[0179] 如图11所示,三个条形偶极磁铁具有自己的与支持表面基本平行的磁轴,这三个条形偶极磁铁具有自己的相对于旋转轴基本呈径向并且与支持表面基本平行的磁轴,离开旋转轴设置的两个条形偶极磁铁具有相对于旋转轴相反的磁性南北方向(即,不对称的南北方向),并且第三条形偶极磁铁被设置在旋转轴上,并且具有自己的南北方向,该南北方向的指向与南北方向朝着旋转轴进行指向的条形偶极磁铁的南北方向相反。

[0180] 与此处描述的静态磁场产生装置类似,此处描述的可旋转磁场产生装置可进一步包括一个或多个额外的极片。

[0181] 本领域的技术人员将理解,此处描述的可旋转磁场产生装置的的速度和每分钟旋转次数可进行调整,以便对此处描述的非球形磁性或可磁化粒子进行定向,即,使其与假设的圆的负弯曲部或正弯曲部相切。

[0182] 此处描述的磁场产生装置的磁铁可包括任何永磁(硬磁)材料或由其构成,例如由铝镍钴合金、钕或镨的六角铁氧体、钴合金或诸如钕-铁-硼合金之类的稀土铁合金构成。但是特别优选的是易于加工的永磁复合材料,这种材料包括采取塑料或橡胶型矩阵中的永磁填料,例如镨的六角铁氧体($\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$)或钕-铁-硼($\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$)粉末。

[0183] 此处还描述了旋转印刷组件,该组件包括用于产生此处描述的OEL的磁场产生装置,所述磁场产生装置被装在和/或插在印刷筒上作为旋转印刷机的一部分。在这种情况下,磁场产生装置被相应地设计和改装为适合旋转单元的圆柱面,从而确保与待压印表面的平滑接触。

[0184] 此处还描述了用于产生此处描述的OEL的工艺,所述工艺包括以下步骤:

[0185] a) 在支持表面或者优选地在支持表面上设置或充当支持表面的衬底上施加包括此处描述的粘合剂材料和多个非球形磁性或可磁化粒子的处于第一(流体)状态的涂层组分,

[0186] b) 使处于第一状态的涂层组分暴露于磁场产生装置的磁场下,从而对衬底组分中的非球形磁性或可磁化粒子进行定向;以及

[0187] c) 将涂层组分硬化为第二状态,以便将磁性或可磁化非球形粒子固定在它们所采用的位置和方向中。

[0188] 施加步骤a) 优选地为从铜凹版印刷、丝网印刷、凹版印刷、柔性版印刷以及滚涂构成的组中选择的印刷工艺,更优选地为从丝网印刷、凹版印刷和柔性版印刷构成的组中选择的印刷工艺。这些工艺为本领域的技术人员所熟知,例如在J.M.Adams和P.A.Dolin所著的“Printing Technology (印刷技术,第五版,Delmar Thomson Learning出版)”中进行描述。

[0189] 尽管此处描述的包括多个非球形磁性或可磁化粒子的涂层组分仍足够湿润或柔软,从而其中的非球形磁性或可磁化粒子可被移动和旋转(即,在涂层组分处于第一状态时),但是涂层组分会被暴露于磁场下以实现粒子定向。对非球形磁性或可磁化粒子进行磁性定向的步骤包括以下步骤:在所施加的涂层处于“湿润”状态时(即,仍为流体状态并且不太粘,也就是说,处于第一状态)将其暴露于所确定的磁场(该磁场在此处描述的磁场产生装置的支持表面的上面或上方产生)下,从而沿着磁场的场线对非球形磁性或可磁化粒子进行定向,以便形成环形定向模式。在此步骤中,使涂层组分距离磁场产生装置的支持表面足够近或者与该支持表面接触。

[0190] 当使涂层组分接近磁场产生装置的支持表面并且要在衬底的一侧形成OEL时,带有涂层组分的衬底侧可面向装置的设置有一个或多个磁铁的一侧,或者不带有涂层组分的衬底侧可面向设置有磁铁的一侧。在仅将涂层组分施加到衬底的一个表面上,或者同时施加到两侧,但是施加涂层组分的一侧被定向为面向设置有磁铁的一侧的情况下,如果支持表面是磁铁的一部分或者由板形成,优选地不建立与支持表面的直接接触(仅使衬底与装置的形成支持表面的磁铁或板足够接近,但是不接触)。

[0191] 值得注意的是,实际上可使涂层组分与磁场产生装置的支持表面接触。备选地,可设置细微的气隙,或者中间隔离层。在进一步的和优选的备选实施例中,可执行一种方法,以便不带有涂层组分的衬底表面可与一个或多个磁铁直接接触(即,磁铁形成支持表面)。

[0192] 如果需要,可在执行步骤a)之前将底层施加到衬底上。这样可提高磁性转印粒子定向图像的质量或增强粘附力。此类底层的示例可在WO 2010/058026 A2中找到。

[0193] 将包括粘合剂材料和多个非球形磁性或可磁化粒子的涂层组分暴露于磁场下的步骤(步骤b))可与步骤a)同时执行,也可在步骤a)之后执行。也就是说,步骤a)和b)可同时执行,也可相继执行。

[0194] 用于产生此处描述的OEL的工艺包括硬化涂层组分的步骤(步骤c)),此步骤可附随步骤(b)执行,也可在步骤(b)之后执行,以便将磁性或可磁化非球形粒子固定在它们采用的位置和方向中,从而将涂层组分转换为第二状态。通过此固定,形成固态的涂层或层。术语“硬化”指以下工艺:其中包括对所施加的涂层组分中的粘合剂成分执行干燥或凝固、反应、固化、交联或聚合等过程,所述涂层组分包括选择性添加的交联剂、选择性添加的聚合引发剂,以及选择性添加的更多添加剂,从而形成可强力附着到衬底表面上的基本上固体的材料。如上所述,硬化步骤(步骤c))可使用不同的装置或工艺执行,具体取决于包括多个非球形磁性或可磁化粒子的涂层组分中包括的粘合剂材料。

[0195] 硬化步骤一般可以是任何增加涂层组分的粘度,以便形成附着到支持表面上的基本凝固的材料的步骤。硬化步骤可涉及基于易失性成分蒸发(例如,溶剂和/或水蒸发(即,物理干燥))的物理过程。在此,可使用热风、红外线,或热风与红外线的组合。备选地,硬化工艺可包括化学反应,例如对涂层组分中包括的粘合剂和可选的引发剂化合物和/或可选

的交联化合物执行固化、聚合或交联等过程。此类化学反应可通过上述用于物理硬化工艺的加热或IR照射来引发,但是可以优选地包括通过辐射机制引发化学反应,所述辐射机制包括——但不限于——紫外线-可见光辐射固化(下文称为UV-Vis固化)和电子束辐射固化(E-beam固化);氧化聚合(氧化的网状物,通常由氧气和一种或多种催化剂(例如,含钴和含锰的催化剂)的联合作用诱发);交联反应或它们的任何组合。

[0196] 辐射固化是特别优选的固化,UV-Vis光辐射固化甚至更为优选,因为这些技术有利地实现极快速固化工艺,因此显著缩短包括此处描述的OEL的任何物品的制备时间。而且,辐射固化具有这样的优点:在涂层组分被暴露于固化辐射下之后,使得涂层组分的粘度瞬间增加,从而将粒子的任何进一步移动减到最少。因此,基本可避免在磁性定向步骤之后产生任何信息损失。特别优选的是在具有电磁谱UV或蓝色部分中的波长分量的光化光(通常为300nm到500nm;更优选地为380nm到420nm;“UV-可见光固化”)的影响下,通过光聚合实现的辐射固化。用于UV-可见光固化的设备可包括大功率发光二极管(LED)灯,或弧放电灯(例如,中压汞弧(MPMA)或金属蒸汽弧灯)作为光化辐射源。硬化步骤(步骤c))可与步骤b)同时执行,也可在步骤b)之后执行。但是,从步骤b)结束到步骤c)开始的时间优选地相对较短,以避免任何定向失效或信息损失。一般而言,步骤b)结束与步骤c)开始之间的时间小于1分钟,优选地小于20秒,进一步优选地小于5秒,甚至更优选地小于1秒。特别优选地,定向步骤b)结束与硬化步骤c)开始之间基本上没有任何时间差,即,步骤c)紧随着步骤b)执行,或者在步骤b)仍进行时已经开始。

[0197] 如上所述,步骤(a)(在支持表面上,或者优选地在支持表面上设置或充当支持表面的衬底表面上施加)可与步骤b)(通过磁场实现粒子定向)同时执行,也可先于步骤b)执行,另外步骤c)(硬化)可与步骤b)(通过磁场实现粒子定向)同时执行,也可在步骤b)之后执行。虽然对于特定类型的设备而言是可能的,但是一般而言三个步骤a)、b)和c)并不同时执行。另外,步骤a)和b),以及步骤b)和c)可采取以下方式执行:它们部分地同时执行(即,执行这些步骤中的每个的时间部分地重叠,以便例如在定向步骤b)结束时开始硬化步骤c))。

[0198] 为了增加污渍耐久性 or 耐化学性以及清洁度,从而增加安全文件的流通时间,或者为了修正安全文件的美学外观(例如,光泽度),可在OEL的顶部施加一个或多个保护层。当存在时,所述一个或多个保护层一般由保护漆制成。这些保护漆可以透明,也可稍微染色或着色,并且光泽度可较大或较小。保护漆可以是辐射固化组分、热干燥组分或它们的任何组合。优选地,所述一个或多个保护层是辐射固化组分,更优选地是UV-Vis固化组分。可在通过步骤c)形成OEL之后施加保护层。

[0199] 上述工艺允许获取带有OEL的衬底,该OEL能够提供围绕一个中心区域的封闭环形体的光学外观,其中,形成闭合环形体的环区域中存在的非球形磁性或可磁化粒子沿着假设的椭圆或圆的负弯曲部(请参阅图1B)或正弯曲部(请参阅图1C),具体取决于磁场产生装置的磁场从下方还是上方施加到包括非球形磁性或可磁化粒子的涂层组分层。此定向也可被表述为非球形磁性或可磁化粒子的最长轴的定向沿着位于光学效应层的平面中的假设的半环形体的表面,如图1所示。进一步地,根据所用的设备类型,被环形体围绕的中心区域可包括所谓的“突出”,即,包括具有与衬底表面基本平行的定向的磁性或可磁化粒子的区域。在这些实施例中,定向朝着周围的环形体变化,当在从中心区域的中心延伸到闭合环形

体之外的区域的横截面中观察时,该定向沿着负弯曲部或正弯曲部。在环形体与“突出”之间,优选地存在这样的区域:其中粒子基本垂直于衬底表面进行定向,从而不显示任何反射或仅显示少量光反射。

[0200] 这在具有以下特征的应用中特别有用:即其中OEL由油墨(例如,安全油墨)或某种其它涂层材料形成,并且例如通过上述印刷方式永久地被设置在诸如安全文件之类的衬底上。

[0201] 在上述工艺中,当在衬底上设置OEL时,所述OEL可被直接设置在将永久保留于其上的衬底上(例如,针对纸币应用)。但是,在本发明的备选实施例中,OEL也可被设置在用于生产目的的临时衬底上,接着从该衬底去除OEL。这可例如有利于OEL的生产,特别是当粘合剂材料仍处于其流动状态时。此后,在为了生产OEL而硬化涂层组分之后,可从OEL去除临时衬底。当然,在这些情况下,涂层组分必须采取这样的形式:即在硬化步骤之后仍保持物理完整性,例如在通过硬化形成塑料状或片状材料的情况下。由此,可提供由这种OEL构成(即,实质上由定向的具有各向异性反射性的磁性或可磁化粒子、用于固定粒子的定向并形成诸如塑料薄膜之类的薄膜状材料的硬化粘合剂成分,以及进一步可选的成分构成)的薄膜状透明和/或半透明材料。

[0202] 备选地,在另一实施例中,衬底可在设置OEL的一侧的相反侧包括粘附层,或者可在OEL的同一侧上在OEL之上设置粘附层,优选地在完成硬化步骤之后执行此操作。在这些示例中,形成包括粘附层和OEL的粘附标签。这种标签可附着到所有类型的文件或其它商品或物品上,无需涉及机器和很大工作量的印刷工艺或其它工艺。

[0203] 根据一个实施例,OEC被制造为采用转印箔的形式,可通过单独的转印步骤将该转印箔施加到文件或商品上。为此,在衬底上设置剥离涂层,然后根据此处的描述在剥离涂层上产生OEL。可在这样产生的OEL上施加一个或多个粘附层。

[0204] 此处描述的衬底优选地从纸张或诸如纤维素之类的其它纤维材料、含纸张材料、玻璃、陶瓷、塑料和聚合物、玻璃、复合材料以及它们的混合物或组合构成的组中选择。典型的纸张、纸状或其它纤维材料由各种纤维制成,包括——但不限于——蕉麻、棉花、亚麻、木浆以及它们的混合物。本领域的技术人员熟知,棉花和棉花/亚麻混合物优选地适用于纸币,而木浆通常用于非纸币安全文件。塑料和聚合物的典型示例包括诸如聚乙烯(PE)和聚丙烯(PP)之类的聚烯烃,聚酰胺、诸如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚对苯二甲酸丁二酯(PBT)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)和聚氯乙烯(PVC)之类的聚酯。也可使用纺粘型织物烯烃纤维作为衬底,例如以商标 **Tyvek®** 销售的纤维产品。复合材料的典型示例包括——但不限于——包含以下各项的多层结构或叠层:纸张和上述至少一种塑料或聚合材料,以及上述集成在纸状或纤维材料中的塑料和/或聚合物纤维。当然,衬底可包括本领域的技术人员熟知的进一步的添加剂,例如施胶剂、增白剂、加工助剂、增强剂或湿强化剂等。

[0205] 根据本发明的一个实施例,光学效应涂层衬底(OEC)包括这里描述的衬底上多于一个OEL,例如它可包括两个、三个等OEL。这里,一个、两个或更多个OEL可以使用单个磁场产生装置来形成,使用几个相同的磁场产生装置来形成,或者可以使用几个不同的磁场产生装置来形成。图12示出其中分散有此处描述的多个非球形磁性或可磁化粒子(P)的示例性OEC的横截面,这些粒子被设置在衬底上。在横截面视图中,此处描述的OEC包括两个(A和B)被设置在衬底上的OEL。在与图12所示的横截面垂直的第三维中,OEL A和B可能彼此相

连,也可能不相连。

[0206] OEC可包括第一OEL和第二OEL,其中这两个OEL都位于衬底的同一侧,或者其中一个位于衬底的一侧,另一个位于衬底的另一侧。如果被设置在衬底的同一侧,则第一和第二OEL可彼此相邻或不相邻。补充地或备选地,OEL中的一个可部分地或完全地与另一OEL重叠。

[0207] 如果使用一个以上磁场产生装置来产生多个OEL,则用于定向多个非球形磁性或可磁化粒子以产生一个OEL的磁场产生装置和用于产生另一OEL的磁场产生装置可以被置于i) 衬底的同一侧,以便产生两个呈现负弯曲部(请参阅图1B)或呈现正弯曲部(请参阅图1C)的OEL,或者ii) 衬底的两个相反侧,以便产生一个呈现负弯曲部的OEL,以及另一呈现正弯曲部的OEL。用于产生第一OEL的非球形磁性或可磁化粒子的磁性定向和用于产生第二OEL的非球形磁性或可磁化粒子的磁性定向可以同时执行,也可以相继执行,其中可以包括粘合剂材料的中间硬化或局部硬化,也可以不包括上述硬化。

[0208] 为了进一步增加安全文件的安全级别,以及它们防伪造和非法复制的性能,衬底可包括印刷的、涂覆的、或激光打标或激光打孔的标记、水印、安全线、纤维、绘板、发光化合物、窗线、箔、贴标以及它们的组合。同样为了进一步增加安全文件的安全级别,以及它们防伪造和非法复制的性能,衬底可包括一个或多个标记物质或示踪剂和/或机器可读物质(例如,发光物质、UV/可见光/IR吸收物质、磁性物质以及它们的组合)。

[0209] 此处描述的OEL可被用于装饰的目的,以及用于保护和验证安全文件。

[0210] 本发明还包含包括此处描述的OEL的物品和装饰物。所述物品和装饰物可包括一个以上此处描述的光学效应层。所述物品和装饰物的典型示例包括——但不限于——奢侈品、化妆套装、汽车零部件、电子/电器用品、家具等。

[0211] 本发明的一个重要方面涉及包括此处描述的OEL的安全文件。该安全文件可包括一个以上此处描述的光学效应层。安全文件包括——但不限于——有价文件和有价商品。有价文件的典型示例包括——但不限于——纸币、契约、票证、支票、付款凭证、印刷税票和税收标签、协议等,诸如护照、身份证件、签证、驾驶证之类的身份证件,银行卡、信用卡、交易卡、门禁证件或卡、入场券、公共交通票据或凭证等。术语“有价商品”指包装材料,具体是指用于制药、化妆、电器或食品行业的包装材料,这些包装材料应该被防止伪造和/或非法复制以保证诸如真药之类的包装内容为正品。这些包装材料的示例包括——但不限于——诸如认证品牌标签、篡改证据标签和密封条之类的标签。

[0212] 优选地,此处描述的安全文件从纸币、身份证件、授权文件、驾驶证、信用卡、门禁卡、运输凭证、银行支票和担保产品标签等构成的组中选择。备选地,OEL可以在诸如安全线、安全条、箔、贴标、窗线或标签之类的辅助衬底上产生,然后通过单独的步骤被转印到安全文件上。

[0213] 在不偏离本发明的精神的情况下,本领域的技术人员可构想上述特定实施例的多种修改。这些修改也包含在本发明中。

[0214] 进一步地,本说明书通篇提及的所有文件就像在此完整阐述的那样被完全纳入作为参考。

[0215] 现在借助示例描述本发明,但是这些示例并非旨在以任何方式限制本发明的范围。

[0216] 示例

[0217] 示例1

[0218] 根据图5的磁场产生装置被用于对作为衬底的黑纸上的UV固化丝网印刷油墨印刷层中的非球形光学可变磁性颜料进行定向。

[0219] 该油墨具有以下配方：

[0220]

环氧丙烯酸酯低聚物	40%
三羟甲基丙烷三丙烯酸酯单体	10%
二缩三丙二醇二丙烯酸酯单体	10%
Genorad 16 (Rahn)	1%
氧相二氧化硅200 (Evonik)	1%

[0221]

Irgacure 500 (BASF)	6%
Genocure EPD (Rahn)	2%
非球形光学可变磁性颜料 (7层) (*)	20%
丙二醇甲醚醋酸酯	10%

[0222] (*) 具有大约15μm的直径d50和大约1μm的厚度的绿-蓝光学可变磁性颜料碎片，由位于加利福尼亚州圣罗莎的JDS-Uniphase提供。

[0223] 磁场产生装置包括由软磁铁制成的接地板，该接地板上设置有直径为5mm，厚度为8mm的轴向磁化NdFeB永磁柱，其中南磁极位于软磁接地板上。外径为16mm，内径为12mm以及深度为8mm的旋转对称式U形软磁铁轭被设置在轴向磁化NdFeB永磁柱的北磁极上。

[0224] 带有UV固化丝网印刷油墨施加层的纸质衬底被设置在距离环形永磁铁的磁极和铁轭的1mm距离处。在执行施加步骤之后，接着通过对包括粒子的印刷层执行UV固化来固定以此方式获取的光学可变颜料的磁性定向模式。

[0225] 最终得到的磁性定向图像在图2A中给出。

[0226] 示例2

[0227] 根据图9的磁场产生装置被用于对作为衬底的黑纸上采取示例1配方的UV固化丝网印刷油墨印刷层中的光学可变磁性颜料进行定向。

[0228] 该磁场产生装置包括两个大小为10mm，宽度为10mm，以及高度为10mm的NdFeB磁铁，它们彼此相隔15mm，具有自己的沿着10mm宽度的磁化方向。这些磁铁关于旋转轴向调准，以便它们的磁化方向位于同一条直线上。磁铁被安装在以300rpm (每分钟旋转次数) 的速度旋转的板上。带有UV固化丝网印刷油墨印刷层的纸质衬底被置于距离磁铁表面0.5mm的位置处。在执行施加步骤之后，接着通过对包括粒子的印刷层执行UV固化来固定以此方式获取的光学可变颜料的磁性定向模式。

[0229] 最终得到的磁性定向图像在图2B中通过三个不同的视图给出，这些视图示出依赖于视角的图像变化。

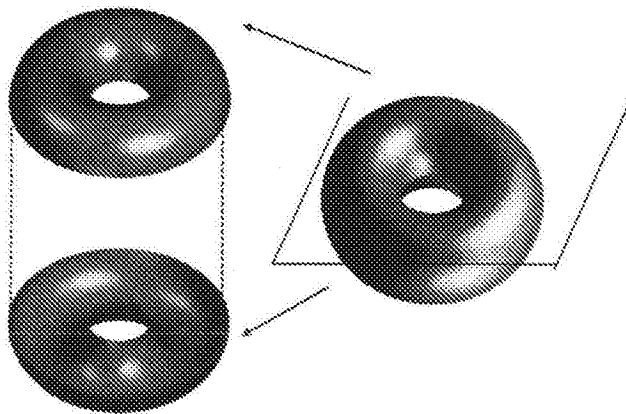


图1A

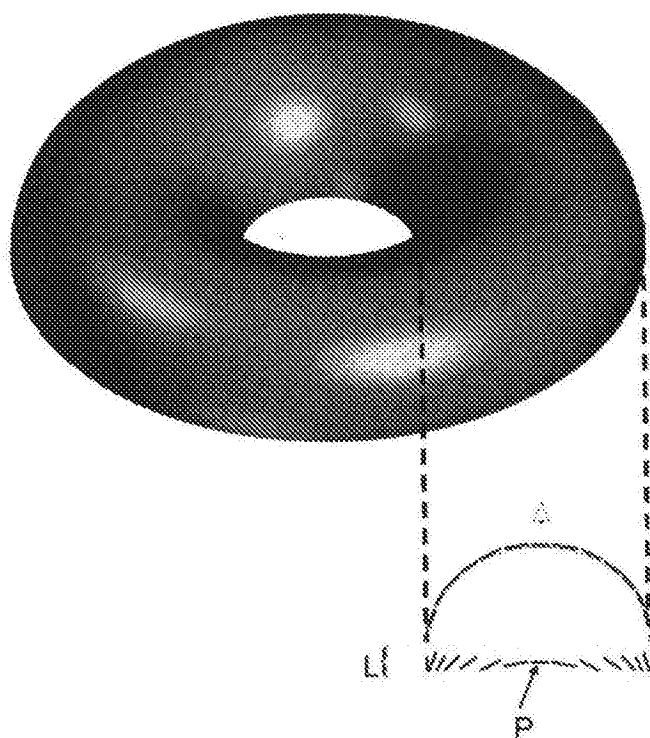


图1B

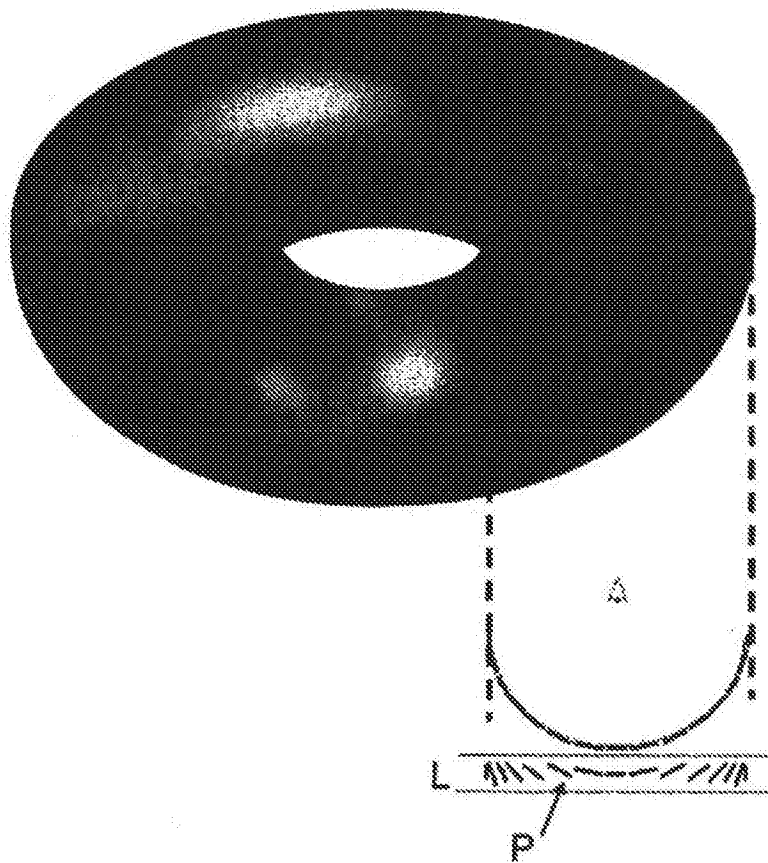


图1C

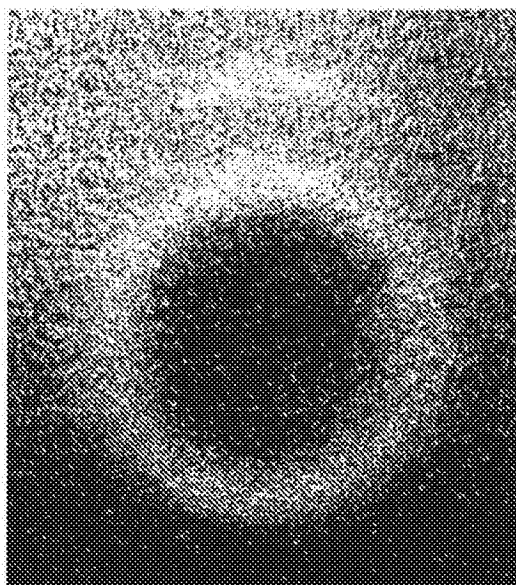


图2A

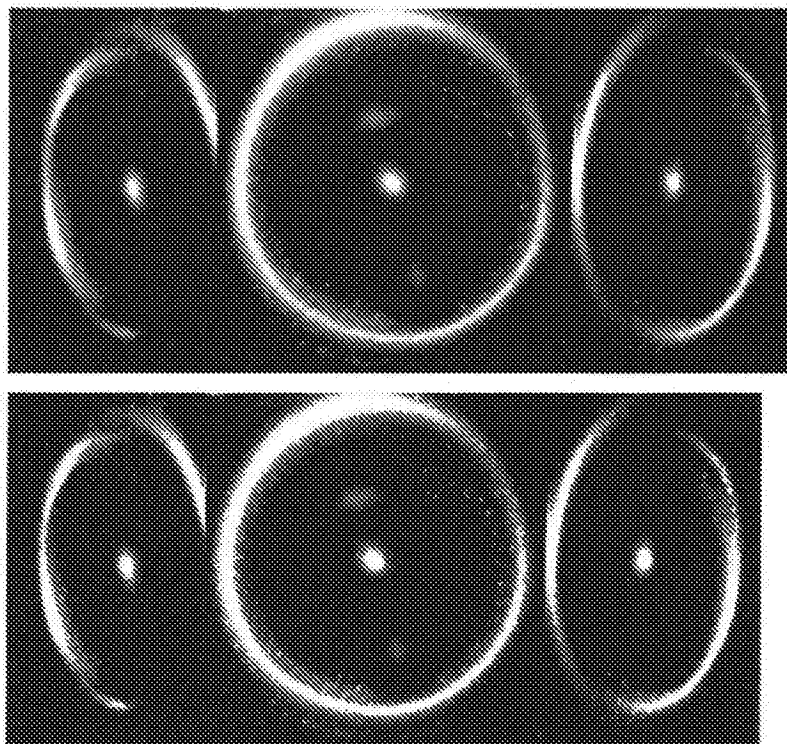


图2B

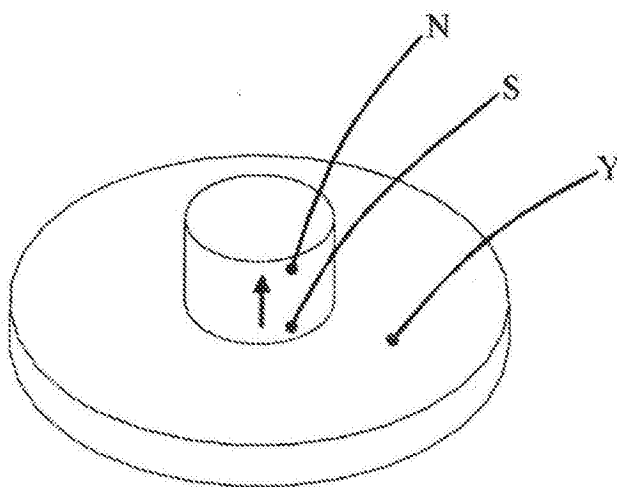


图3

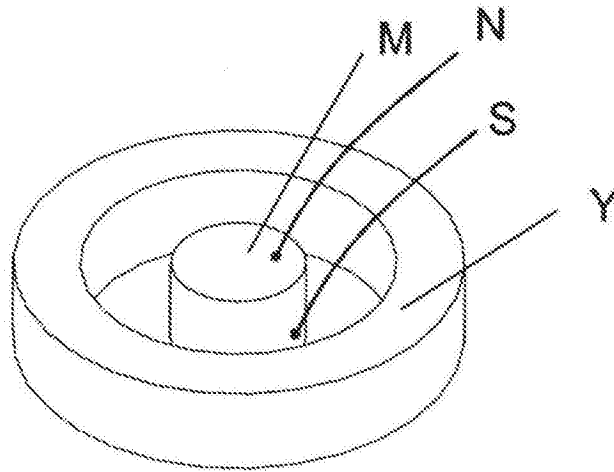


图4

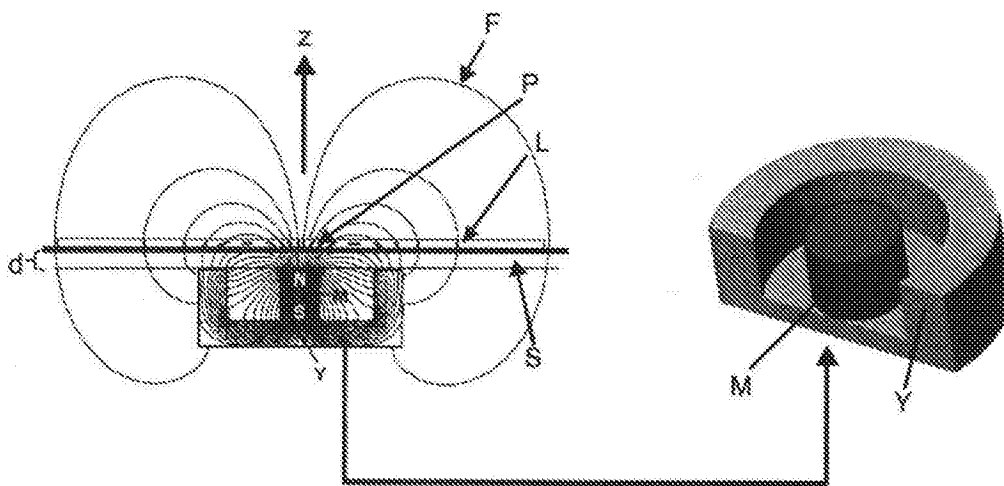


图5

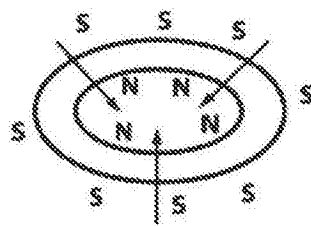


图6A

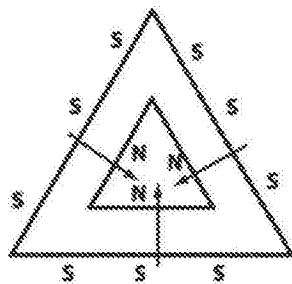


图6B

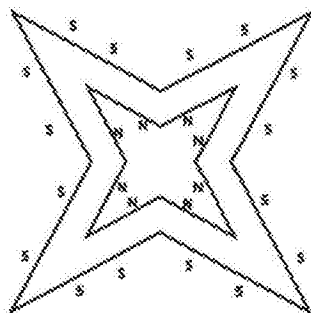


图6C

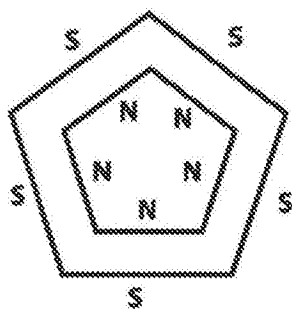


图6D

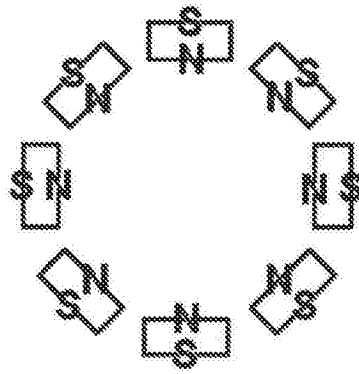


图7

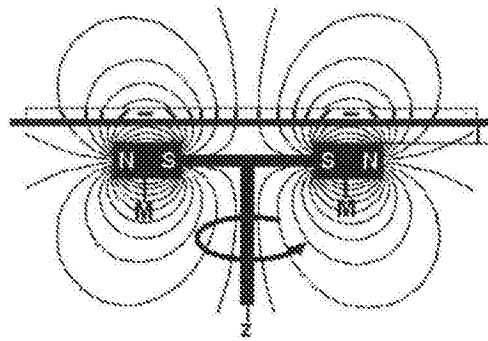


图8

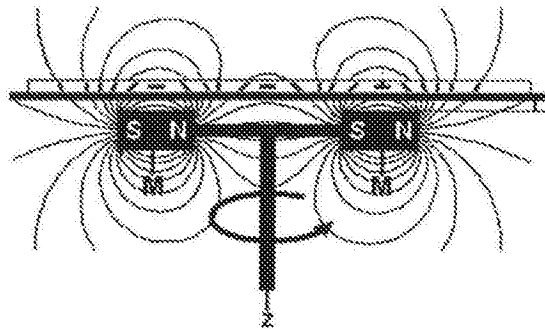


图9

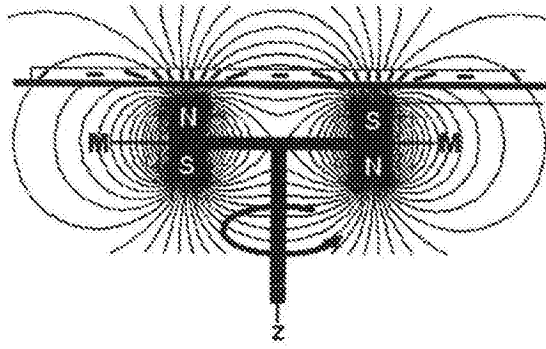


图10

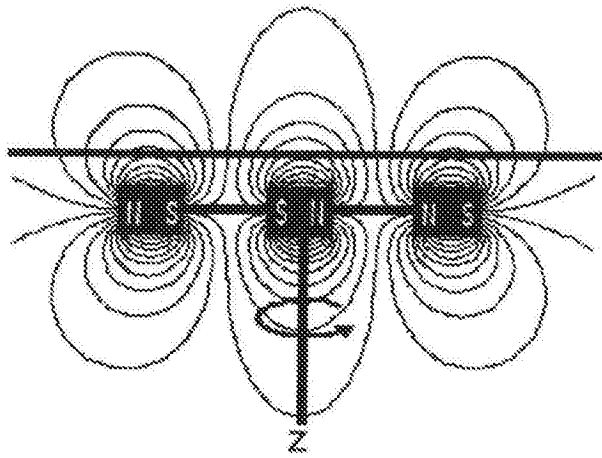


图11

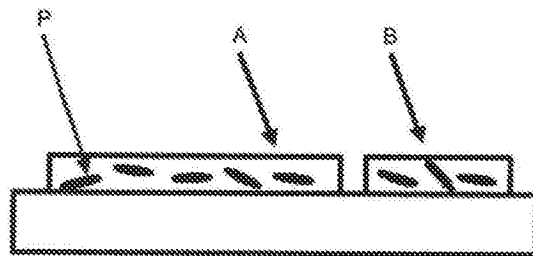


图12

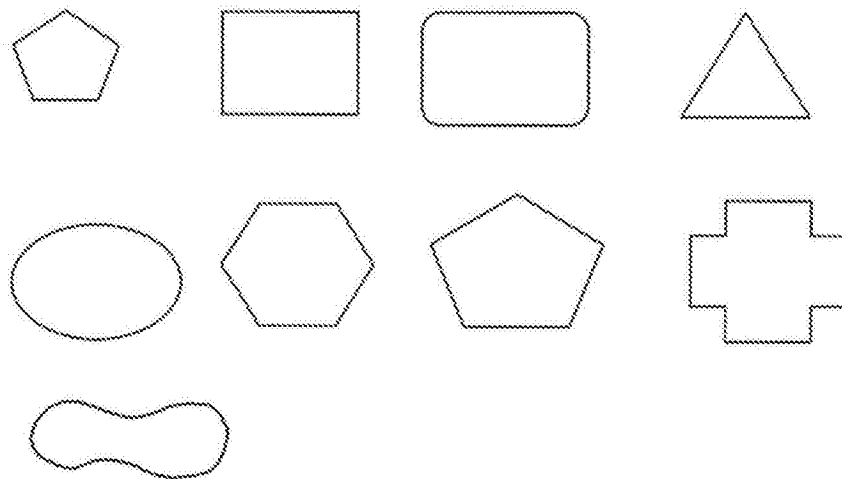


图13

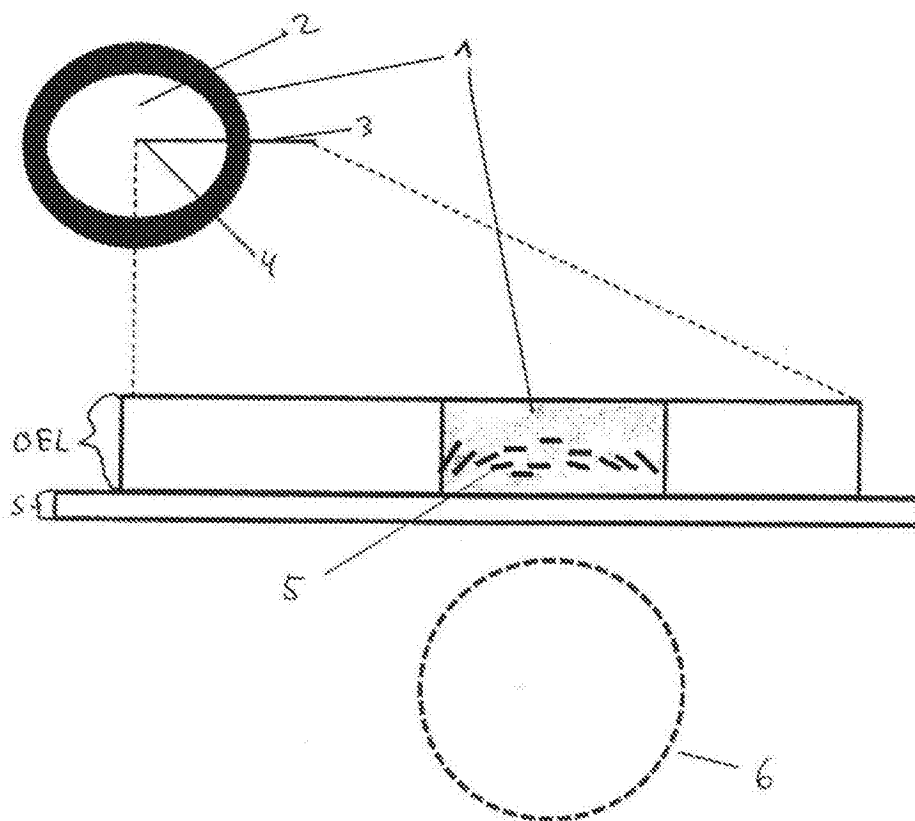


图14a

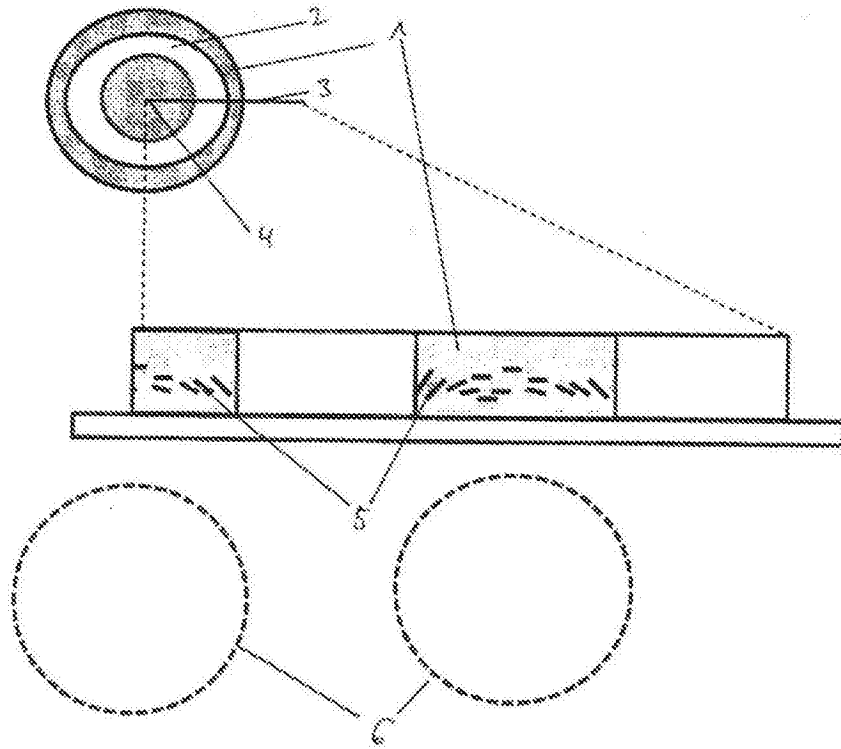


图14B