

1. 一种用于生产在基材(x10)上的光学效应层(OEL)(x20)的方法,所述方法包括以下步骤:

a) 在基材(x10)表面上施加包含非球状磁性或可磁化颜料颗粒的第一辐射固化性涂布组合物,从而形成第一涂层(x21)的一个以上的第一图案,所述第一辐射固化性涂布组合物处于第一状态,

b) 将所述第一辐射固化性涂布组合物暴露于以下磁场,从而使所述非球状磁性或可磁化颜料颗粒中的至少一部分取向:

第一磁性组件(x00-a)的磁场,所述第一磁性组件(x00-a)包括:i) 磁场产生装置(x30),所述磁场产生装置(x30)包括环状磁场产生装置(x31),其为磁轴基本上垂直于所述基材(x10)表面的单一的环状偶极磁体或者以环状配置设置的两个以上的偶极磁体的组合并且所得磁轴基本上垂直于所述基材(x10)表面;和ii) 磁场产生装置(x40),其为磁轴基本上平行于所述基材(x10)表面的单一的棒状偶极磁体或者所得磁轴基本上平行于所述基材(x10)表面的两个以上的棒状偶极磁体(x41)的组合;或

第一磁性组件(x00-a)的磁场,所述第一磁性组件(x00-a)包括:i) 磁场产生装置(x30),所述磁场产生装置(x30)包括支承基体(x34)、环状磁场产生装置(x31)、磁轴基本上垂直于所述基材(x10)表面的单一的偶极磁体(x32)或磁轴基本上垂直于所述基材(x10)表面并且具有相同的磁场方向的两个以上的偶极磁体(x32)和/或一个以上的极片(x33),所述环状磁场产生装置(x31)为磁轴基本上垂直于所述基材(x10)表面的单一的环状偶极磁体或者以环状配置设置的两个以上的偶极磁体的组合,所述两个以上的偶极磁体各自的磁轴基本上垂直于所述基材(x10)表面并且具有相同的磁场方向;和ii) 磁场产生装置(x40),其为磁轴基本上平行于所述基材(x10)表面的单一的棒状偶极磁体或者两个以上的棒状偶极磁体(x41)的组合,所述两个以上的棒状偶极磁体(x41)各自的磁轴基本上平行于所述基材(x10)表面并且具有相同的磁场方向;或

第一磁性组件(x00-a)的磁场,所述第一磁性组件(x00-a)包括:i) 磁场产生装置(x30),所述磁场产生装置(x30)包括支承基体(x34)、环状磁场产生装置(x31)、磁轴基本上垂直于所述基材(x10)表面的单一偶极磁体(x32)、或磁轴基本上平行于所述基材(x10)表面的单一的偶极磁体(x32)、或两个以上的偶极磁体(x32),所述两个以上的偶极磁体(x32)各自的磁轴基本上垂直于所述基材(x10)表面,所述环状磁场产生装置(x31)为单一的环状磁体或者以环状配置设置的两个以上的偶极磁体的组合,所述环状磁场产生装置(x31)具有径向磁化,其中当形成所述环状磁场产生装置(x31)的单一的环状磁体的北极或两个以上的偶极磁体的北极指向所述环状磁场产生装置(x31)的外周时,所述单一的偶极磁体(x32)的北极或所述两个以上的偶极磁体(x32)中的至少之一的北极指向所述基材(x10)表面,或者其中当形成所述环状磁场产生装置(x31)的单一的环状磁体的南极或两个以上的偶极磁体的南极指向所述环状磁场产生装置(x31)的外周时,所述单一的偶极磁体(x32)的南极或者所述两个以上的偶极磁体(x32)中的至少之一的南极指向所述基材(x10)表面;和ii) 磁场产生装置(x40),其为磁轴基本上平行于所述基材(x10)表面的单一的棒状偶极磁体或者两个以上的棒状偶极磁体(x41)的组合,所述两个以上的棒状偶极磁体(x41)各自的磁轴基本上平行于所述基材(x10)表面并且具有相同的磁场方向,和

c) 使步骤b)的第一辐射固化性涂布组合物至少部分地固化至第二状态,从而使所述非

球状磁性或可磁化颜料颗粒固定在它们采用的位置和取向上,并且从而形成一个以上的至少部分固化的第一图案,

d) 在步骤c)的一个以上的至少部分固化的第一图案上至少部分地施加包含非球状磁性或可磁化颜料颗粒的第二辐射固化性涂布组合物,从而形成第二涂层(x22)的一个以上的第二图案,所述第二辐射固化性涂布组合物处于第一状态,

e) 将所述第二辐射固化性涂布组合物暴露于第二磁性组件(x00-b)的磁场,所述第二磁性组件(x00-b)选自步骤b)的第一磁性组件(x00-a),其中所述第二磁性组件(x00-b)不同于步骤b)中使用的第一磁性组件(x00-a),并且其中所述第二磁性组件(x00-b)的磁场产生装置(x40)的磁方向与所述第一磁性组件(x00-a)的磁场产生装置(x40)的磁方向在所述基材(x10)的基准框架内相反,

和

f) 使步骤e)的第二辐射固化性涂布组合物至少部分地固化至第二状态,从而使所述非球状磁性或可磁化颜料颗粒固定在它们采用的位置和取向上,并且从而形成一个以上的至少部分固化的第二图案,

其中所述光学效应层提供在倾斜所述光学效应层时尺寸和形状变化的环状体的光学印像。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一磁性组件(x00-a)和/或所述第二磁性组件(x00-b)独立地包括

i) 所述磁场产生装置(x30),其包括支承基体(x34)、为磁轴基本上垂直于所述基材(x10)表面的单一的圆环状偶极磁体的环状磁场产生装置(x31)和一个以上的极片(x33),和ii)所述磁场产生装置(x40),其为两个以上的棒状偶极磁体(x41),所述两个以上的棒状偶极磁体(x41)各自的磁轴基本上平行于所述基材(x10)表面并且具有相同的磁场方向;或

ii) 所述磁场产生装置(x30),其包括支承基体(x34)、环状磁场产生装置(x31)、和磁轴基本上垂直于所述基材(x10)表面并且具有相同的磁场方向的两个以上的偶极磁体(x32),所述环状磁场产生装置(x31)为以环状配置、优选正方形配置设置的四个以上的偶极磁体(x31)的组合,所述四个以上的偶极磁体(x31)各自的磁轴基本上平行于所述基材(x10)表面,并且所述环状磁场产生装置(x31)具有径向磁化,ii)所述磁场产生装置(x40),其为磁轴基本上平行于所述基材(x10)表面的单一的棒状偶极磁体,其中当形成所述环状磁场产生装置(x31)的四个以上的偶极磁体的北极指向所述环状磁场产生装置(x31)的外周时,所述两个以上的偶极磁体(x32)中的至少之一的北极指向所述基材(x10)表面,或者其中当形成所述环状磁场产生装置(x31)的所述四个以上的偶极磁体的南极指向所述环状磁场产生装置(x31)的外周时,所述两个以上的偶极磁体(x32)中的至少之一的南极指向所述基材(x10)表面;和iii)任选地一个以上的极片(x50)。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中将所述第一磁性组件(x00-a)的磁场产生装置(x30)置于所述第一磁性组件(x00-a)的磁场产生装置(x40)的上方,其中将所述第二磁性组件(x00-b)的磁场产生装置(x40)置于所述第二磁性组件(x00-b)的磁场产生装置(x30)上方。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述第一磁性组件(x00-a)包括

i) 所述磁场产生装置(x30),其包括支承基体(x34)、环状磁场产生装置(x31)和一个以

上的极片(x33),所述环状磁场产生装置(x31)为磁轴基本上垂直于所述基材(x10)表面的单一的圆环状偶极磁体,和

ii)所述磁场产生装置(x40),其为两个以上的棒状偶极磁体(x41),所述两个以上的棒状偶极磁体(x41)各自的磁轴基本上平行于所述基材(x10)表面并且具有相同的磁场方向,并且

其中所述第二磁性组件(x00-b)包括

i)所述磁场产生装置(x30),其包括支承基体(x34)、环状磁场产生装置(x31)、磁轴基本上垂直于所述基材(x10)表面并且具有相同的磁场方向的两个以上的偶极磁体(x32),所述环状磁场产生装置(x31)为以环状配置、优选正方形配置设置的四个以上的偶极磁体的组合,所述四个以上的偶极磁体各自的磁轴基本上平行于所述基材(x10)表面,并且所述环状磁场产生装置(x31)具有径向磁化,其中当形成所述环状磁场产生装置(x31)的四个以上的偶极磁体的北极指向所述环状磁场产生装置(x31)的外周时,所述两个以上的偶极磁体(x32)中的至少之一的北极指向所述基材(x10)表面,或者其中当形成所述环状磁场产生装置(x31)的四个以上的偶极磁体的南极指向所述环状磁场产生装置(x31)的外周时,所述两个以上的偶极磁体(x32)中的至少之一的南极指向所述基材(x10)表面,

ii)所述磁场产生装置(x40),其为磁轴基本上平行于所述基材(x10)表面的单一的棒状偶极磁体,和

iii)任选地一个以上的极片(x50)。

5.根据权利要求4所述的方法,其中将所述第一磁性组件(x00-a)的磁场产生装置(x30)置于所述第一磁性组件(x00-a)的磁场产生装置(x40)的上方,并且其中将所述第二磁性组件(x00-b)的磁场产生装置(x40)置于所述第二磁性组件(x00-b)的磁场产生装置(x30)的上方。

6.根据前述权利要求任一项所述的方法,其中步骤a)和/或步骤d)通过印刷方法、优选通过选自由丝网印刷、轮转凹版印刷和柔性版印刷组成的组的印刷方法来进行。

7.根据前述权利要求任一项所述的方法,其中多个非球状磁性或可磁化颗粒中的至少一部分由非球状光学可变的磁性或可磁化颜料颗粒构成,优选选自由磁性薄膜干涉颜料、磁性胆甾醇型液晶颜料和其混合物组成的组。

8.根据前述权利要求任一项所述的方法,其中在所述第一辐射固化性涂布组合物中和在所述第二辐射固化性涂布组合物中的所述非球状磁性或可磁化颜料颗粒为相同的,或者其中在所述第一辐射固化性涂布组合物中和在所述第二辐射固化性涂布组合物中的所述非球状磁性或可磁化颜料颗粒在尺寸和/或颜色特性方面为不同的。

9.根据前述权利要求任一项所述的方法,其中所述非球状磁性或可磁化颜料颗粒以约2重量%~约40重量%的量存在于所述第一辐射固化性涂布组合物中,并且所述非球状磁性或可磁化颜料颗粒以约2重量%~约40重量%的量存在于第二辐射固化性涂布组合物中。

10.根据前述权利要求任一项所述的方法,其中所述非球状磁性或可磁化颜料颗粒以约相同的量存在于所述第一辐射固化性涂布组合物中和所述第二辐射固化性涂布组合物中。

11.根据前述权利要求任一项所述的方法,其中c)与步骤b)部分地同时进行和/或步骤

f) 与步骤e) 部分地同时进行。

12. 根据前述权利要求任一项所述的方法, 其中所述非球状磁性或可磁化颗粒为片状颜料颗粒, 并且其中所述方法进一步包括将所述辐射固化性涂布组合物暴露于磁场产生装置的动态磁场, 从而使片状磁性或可磁化颜料颗粒中的至少一部分双轴取向的步骤, 所述步骤在步骤a) 之后且步骤b) 之前进行和/或所述步骤在步骤d) 之后且步骤e) 之前进行。

13. 根据前述权利要求任一项所述的方法, 其中所述第一涂层 (x21) 的一个以上的第一图案的形状和所述第二涂层 (x22) 的一个以上的第二图案的形状独立地表示一个以上的标记、点和/或线。

14. 一种光学效应层 (OEL) (x20), 其通过权利要求1至13中任一项所述的方法来生产。

15. 一种安全文档或装饰性元件或物体, 其包括一层以上的权利要求14中所述的光学效应层 (OEL) (x20)。

用于生产包括取向的非球状磁性或可磁化颜料颗粒的光学效应层的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及保护有价文档和有价商业货物以防伪造和违法复制的领域。特别地，本发明涉及显示依赖环状视角的光学效应的光学效应层(OEL)、用于生产所述OEL的磁性组件和方法、以及所述光学效应层作为文档上的防伪手段的用途。

背景技术

[0002] 使用包含磁性或可磁化颜料颗粒、特别是非球状光学可变的磁性或可磁化颜料颗粒的墨、涂布组合物、涂膜或层来生产安全要素和安全文档在现有技术中是已知的。

[0003] 例如用于安全文档的安全特征可以分类为“隐性(covert)”和“显性(overt)”安全特征。由隐性安全特征提供的保护依赖于此类特征是隐藏的，典型地要求它们的检测用专业仪器和知识的观念，而“显性”安全特征可用独立的(unaided)人类感官容易地检测，例如，此类特征可以是视觉可见的和/或借由触觉可检测、但依然难以生产和/或复制。然而，显性安全特征的有效性很大程度上依赖于它们作为安全特征容易识别，这是因为使用者如果知道它的存在和性质则实际上将会仅基于此类安全特征来进行安全检验。

[0004] 包括取向的磁性或可磁化颜料颗粒的涂膜或层公开于例如US 2,570,856;US 3,676,273;US 3,791,864;US 5,630,877和US 5,364,689中。涂膜中的磁性或可磁化颜料颗粒能够通过施加对应磁场来产生磁力感应图像、设计和/或图案，导致未硬化的涂膜中的磁性或可磁化颜料颗粒的局部取向，接着使涂膜硬化。这导致特定的光学效应，即，高度耐伪造的固定的磁力感应图像、设计或图案。基于取向的磁性或可磁化颜料颗粒的安全要素可以仅通过同时利用磁性或可磁化颜料颗粒或包含所述颗粒的对应的墨或组合物、以及用于施加所述墨或组合物且用于使所施加的墨或组合物中的所述颜料颗粒取向的特定技术来产生。

[0005] 已经开发了移动环效应(Moving-ring effect)作为有效的安全要素。移动环效应由根据所述光学效应层的倾斜角度看起来在任意x-y方向上移动的例如漏斗、锥形体、碗形、圆形、椭圆形和半球形等对象的光学虚幻图像组成。产生移动环效应的方法公开于例如EP 17 10756 A1、US 8,343,615、EP 2306 222 A1、EP 2 325 677 A2和US 2013/084411中。

[0006] WO 2011/092502 A2公开了一种用于生产移动环图像的设备，所述移动环图像显示在改变视角下的明显移动的环。所公开的移动环图像可以通过使用能够使磁性或可磁化颗粒借助于磁场而取向的装置来获得或产生，所述磁场由软可磁化板和其南北轴垂直于涂层的平面且设置在所述软可磁化板下方的球状磁体的组合产生。

[0007] 现有技术的移动环图像通常通过根据仅一个旋转或静态磁体的磁场来排列磁性或可磁化颗粒而产生。因为仅一个磁体的场线通常相对柔和地弯曲，即具有低的曲率，同时磁性或可磁化颗粒的取向的改变遍及OEL的表面是相对柔和的。进一步，当仅使用单一磁体时，磁场的强度随着距离磁体的距离增加而迅速降低。这使得难以借助磁性或可磁化颗粒的取向来获得高度动态且良好界定的特征，并且会导致展现模糊环边缘的视觉效果。

[0008] WO 2014/108404 A2公开了一种光学效应层(OEL),其包含多个磁性取向的非球状磁性或可磁化颗粒,所述颗粒分散于涂膜中。所公开的OEL的特定磁性取向图案为观察者提供了在倾斜OEL时移动的环状体光学效果或印像。此外,WO 2014/108404 A2公开了一种OEL,其进一步展现环状体的中心区域中的突起的光学效果或印像,所述突起借由由环状体环绕的中心区域中的反射区导致。所公开的突起提供存在于由环状体环绕的中心区域中的如半球等三维对象的印像。

[0009] WO 2014/108303 A1公开了一种光学效应层(OEL),其包含多个磁性取向的非球状磁性或可磁化颗粒,所述颗粒分散于涂膜中。所公开的OEL的特定磁性取向图案为观察者提供了多个嵌套的环状体环绕一个共同的中心区域的光学效果或印像,其中所述环状体展现依赖视角的表观运动。此外,WO 2014/108303 A1公开了一种OEL,其进一步包括由最里面的环状体环绕且部分地填充由其界定的中心区域的突起。所公开的突起提供存在于中心区域中的如半球等三维对象的幻象。

[0010] WO 2017/064052 A1、WO 20170/80698 A1和WO 2017/148789 A1公开了用于生产光学效应层(OEL)的磁性组件和方法,所述光学效应层包含在基材上的磁性取向的非球状磁性或可磁化颜料颗粒,其中所述光学效应层提供一个以上的环状体的光学印像,所述环状体具有在倾斜所述光学效应层时变化的尺寸。

[0011] 对于以良好品质显示在基材上改变其外观的抢眼的动态环状效果的安全特征存在需要,无论安全文档的取向如何其可以容易地验证,这是难以用伪造者易得的设备大规模地生产,并且可以以大量的可能的形状和形式提供。

发明内容

[0012] 因此,本发明的目的为克服如上讨论的现有技术的缺陷。

[0013] 在第一方面中,本发明提供一种用于生产在基材(x10)上的光学效应层(OEL)(x20)的方法和由此获得的光学效应层(OEL),所述方法包括以下步骤:

[0014] a) 在基材(x10)表面上施加包含非球状磁性或可磁化颜料颗粒的第一辐射固化性涂布组合物,从而形成第一涂层(x21)的一个以上的第一图案,所述第一辐射固化性涂布组合物处于第一状态,

[0015] b) 将所述第一辐射固化性涂布组合物暴露于以下磁场,从而使所述非球状磁性或可磁化颜料颗粒中的至少一部分取向,

[0016] 第一磁性组件(x00-a)的磁场,所述第一磁性组件(x00-a)包括:i) 磁场产生装置(x30),所述磁场产生装置(x30)包括环状磁场产生装置(x31),其为磁轴基本上垂直于所述基材(x10)表面的单一的环状偶极磁体或者以环状配置设置的两个以上的偶极磁体的组合并且所得磁轴基本上垂直于所述基材(x10)表面,任选地一个以上的极片(x33)和/或任选地支承基体(x34);和ii) 磁场产生装置(x40),其为磁轴基本上平行于所述基材(x10)表面的单一的棒状偶极磁体或者所得磁轴基本上平行于所述基材(x10)表面的两个以上的棒状偶极磁体(x41)的组合;或

[0017] 第一磁性组件(x00-a)的磁场,所述第一磁性组件(x00-a)包括:i) 磁场产生装置(x30),所述磁场产生装置(x30)包括支承基体(x34)、环状磁场产生装置(x31)、磁轴基本上垂直于所述基材(x10)表面的单一的偶极磁体(x32)或磁轴基本上垂直于所述基材(x10)表

面并且具有相同的磁场方向的两个以上的偶极磁体 (x32) 和/或一个以上的极片 (x33), 所述环状磁场产生装置 (x31) 为磁轴基本上垂直于所述基材 (x10) 表面的单环状偶极磁体或者以环状配置设置的两个以上的偶极磁体的组合, 所述两个以上的偶极磁体各自的磁轴基本上垂直于所述基材 (x10) 表面并且具有相同的磁场方向; 和 ii) 磁场产生装置 (x40), 其为磁轴基本上平行于所述基材 (x10) 表面的单棒状偶极磁体或者两个以上的棒状偶极磁体 (x41) 的组合, 所述两个以上的棒状偶极磁体 (x41) 各自的磁轴基本上平行于所述基材 (x10) 表面并且具有相同的磁场方向; 或

[0018] 第一磁性组件 (x00-a) 的磁场, 所述第一磁性组件 (x00-a) 包括: i) 磁场产生装置 (x30), 所述磁场产生装置 (x30) 包括支承基体 (x34)、环状磁场产生装置 (x31)、磁轴基本上垂直于所述基材 (x10) 表面的单偶极磁体 (x32)、或磁轴基本上平行于所述基材 (x10) 表面的单偶极磁体 (x32)、或两个以上的偶极磁体 (x32), 所述环状磁场产生装置 (x31) 为单环状磁体或者以环状配置设置的两个以上的偶极磁体的组合, 所述环状磁场产生装置 (x31) 具有径向磁化, 所述两个以上的偶极磁体 (x32) 各自的磁轴基本上垂直于所述基材 (x10) 表面, 其中当形成所述环状磁场产生装置 (x31) 的单环状磁体的北极或两个以上的偶极磁体的北极指向所述环状磁场产生装置 (x31) 的外周时, 所述单偶极磁体 (x32) 的北极或所述两个以上的偶极磁体 (x32) 中的至少之一的北极指向所述基材 (x10) 表面, 或者其中当形成所述环状磁场产生装置 (x31) 的单环状磁体的南极或两个以上的偶极磁体的南极指向所述环状磁场产生装置 (x31) 的外周时, 所述单偶极磁体 (x32) 的南极或者所述两个以上的偶极磁体 (x32) 中的至少之一的南极指向所述基材 (x10) 表面; 和 ii) 磁场产生装置 (x40), 其为磁轴基本上平行于所述基材 (x10) 表面的单棒状偶极磁体或者两个以上的棒状偶极磁体 (x41) 的组合, 所述两个以上的棒状偶极磁体 (x41) 各自的磁轴基本上平行于所述基材 (x10) 表面并且具有相同的磁场方向,

[0019] c) 使步骤 b) 的第一辐射固化性涂布组合物至少部分地固化至第二状态, 从而使所述非球状磁性或可磁化颜料颗粒固定在它们采用的位置和取向上, 并且从而形成一个以上的至少部分固化的第一图案,

[0020] d) 在步骤 c) 的一个以上的至少部分固化的第一图案上至少部分地施加包含非球状磁性或可磁化颜料颗粒的第二辐射固化性涂布组合物, 从而形成第二涂层 (x22) 的一个以上的第二图案, 所述第二辐射固化性涂布组合物处于第一状态,

[0021] e) 将所述第二辐射固化性涂布组合物暴露于第二磁性组件 (x00-b) 的磁场, 所述第二磁性组件 (x00-b) 选自步骤 b) 的第一磁性组件 (x00-a), 其中所述第二磁性组件 (x00-b) 不同于步骤 b) 中使用的第一磁性组件 (x00-a), 并且其中所述第二磁性组件 (x00-b) 的磁场产生装置 (x40) 的磁方向与所述第一磁性组件 (x00-a) 的磁场产生装置 (x40) 的磁方向在所述基材 (x10) 的基准框架内相反; 和

[0022] f) 使步骤 e) 的第二辐射固化性涂布组合物至少部分地固化至第二状态, 从而使所述非球状磁性或可磁化颜料颗粒固定在它们采用的位置和取向上, 并且从而形成一个以上的至少部分固化的第二图案,

[0023] 其中所述光学效应层提供在倾斜所述光学效应层时尺寸和形状变化的环状体的光学印像

[0024] 其中所述光学效应层提供在倾斜所述光学效应层时尺寸和形状变化的环状体的

光学印像。

[0025] 在进一步方面中,本发明提供通过上述记载的方法来制备的光学效应层(OEL)(x20)。

[0026] 在进一步方面中,提供光学效应层(OEL)(x20)用于保护安全文档以防伪造或被诈骗或用于装饰性应用的用途。

[0027] 在进一步方面中,本发明提供一种安全文档或装饰性元件或物体,其包括一层以上的如本文记载的那些的光学效应层(OEL)。

附图说明

[0028] 图1A表明根据本发明的适用于生产在基材(110)上的包含非球状磁性或可磁化颜料颗粒的光学效应层(OEL)(120)的方法的实例。该方法包括以下步骤:a)在基材(110)表面上施加包含非球状磁性或可磁化颜料颗粒的第一辐射固化性涂布组合物,从而形成第一涂层(121)的第一图案,b)将所述第一辐射固化性涂布组合物暴露于第一磁性组件(100-a)的磁场,从而使所述非球状磁性或可磁化颜料颗粒中的至少一部分取向,c)使步骤b)的第一辐射固化性涂布组合物至少部分地固化至第二状态,从而使所述非球状磁性或可磁化颜料颗粒固定在它们采用的位置和取向上,并且从而形成至少部分固化的第一图案,d)在步骤c)的至少部分固化的第一图案上至少部分地施加包含非球状磁性或可磁化颜料颗粒的第二辐射固化性涂布组合物,从而形成第二涂层(122)的第二图案,e)将所述第二辐射固化性涂布组合物暴露于第二磁性组件(100-b)的磁场,和f)使步骤d)的第二辐射固化性涂布组合物至少部分地固化至第二状态,从而使所述非球状磁性或可磁化颜料颗粒固定在它们采用的位置和取向上,并且从而形成至少部分固化的第二图案。图1A(左)示意性表明一种方法,其中第一涂层(121)与第二涂层(122)具有相同的尺寸,并且其中第二涂层(122)完全覆盖第一涂层(121),即,第二涂层(122)完全叠加第一涂层(121)。图1A(中)和1A(右)示意性表明方法,其中第一涂层(121)具有与第二涂层(122)不同的尺寸,特别是第二涂层(122)具有比第一涂层(121)更小的尺寸,并且其中第二涂层(122)部分地覆盖第一涂层(121),即,第二涂层(122)部分地叠加第一涂层(121)。

[0029] 图1B表明根据本发明的适用于生产在基材(110)上的包含非球状磁性或可磁化颜料颗粒的光学效应层(OEL)(120)的方法的一个实例。该方法包括以下步骤:a)在基材(110)表面上施加包含非球状磁性或可磁化颜料颗粒的第一辐射固化性涂布组合物,从而形成第一涂层(121)的两个第一图案,特别是两个间隔开的第一图案,b)将所述第一辐射固化性涂布组合物暴露于第一磁性组件(100-a)的磁场,从而使所述非球状磁性或可磁化颜料颗粒中的至少一部分取向,c)使步骤b)的第一辐射固化性涂布组合物至少部分地固化至第二状态,从而使所述非球状磁性或可磁化颜料颗粒固定在它们采用的位置和取向上,并且从而形成两个至少部分固化的第一图案,d)在步骤c)的两个至少部分固化的第一图案上至少部分地施加包含非球状磁性或可磁化颜料颗粒的第二辐射固化性涂布组合物,从而形成第二涂层(122)的第二图案,e)将所述第二辐射固化性涂布组合物暴露于第二磁性组件(100-b)的磁场,和f)使步骤b)的第一辐射固化性涂布组合物至少部分地固化至第二状态,从而使所述非球状磁性或可磁化颜料颗粒固定在它们采用的位置和取向上,并且从而形成至少部分固化的第二图案。图1B示意性表明一种方法,其中第一涂层(121)具有与第二涂层(122)

不同的尺寸,并且其中第二涂层(122)部分地覆盖第一涂层(121)。

[0030] 图2-5示意性表明适用于根据本发明的方法的第一/第二磁性组件(x00-a,x100-b),其中所述方法使用两个所述磁性组件,一个在步骤b)期间与第一磁性组件(x00-a)一起使用,从而使第一涂层(x21)的一个以上的第一图案的非球状磁性或可磁化颜料颗粒中的至少一部分取向,并且另一个在步骤e)期间与第二磁性组件(x00-b)一起使用,从而使第二涂层(x22)的一个以上的第二图案的非球状磁性或可磁化颜料颗粒中的至少一部分取向,其中第二磁性组件(x00-b)不同于第一磁性组件(x00-a),并且其中所述磁性组件(x00-b)的磁场产生装置(x40)的磁方向与所述第一磁性组件(x00-a)的磁场产生装置(x40)的磁方向在所述基材(x10)的基准框架内相反。

[0031] 图2A示意性表明第一/第二磁性组件(200-a,200-b),其包括i)磁场产生装置(230),所述磁场产生装置(230)包括支承基体(234),环状磁场产生装置(231)、特别是圆环状偶极磁体,其磁轴基本上垂直于基材(210)表面,和环状极片(233)、特别是圆环状极片(233);和ii)磁场产生装置(240),其包括两个以上、特别是七个磁轴基本上平行于基材(210)表面的偶极磁体(241),和六个间隔件(242)。

[0032] 图2B1示意性表明图2A的磁场产生装置(230)的底视图。

[0033] 图2B2示意性表明图2A的支承基体(234)的截面。

[0034] 图3A示意性表明第一/第二磁性组件(300-a,300-b),其包括i)磁场产生装置(330),所述磁场产生装置(330)包括支承基体(334),环状磁场产生装置(331)、特别是以环状配置、特别是正方形配置设置的四个偶极磁体的组合,所述环状磁场产生装置(331)具有径向磁化,和两个以上的偶极磁体(332)、特别是八个偶极磁体,其各自的磁轴基本上垂直于基材(310)表面;i)磁场产生装置(340)、特别是单一的棒状偶极磁体,其磁轴基本上平行于基材(310)表面。

[0035] 图3B1示意性表明图3A的磁场产生装置(330)的俯视图。

[0036] 图3B2示意性表明沿着图3A的支承基体(334)的线(D-D')的截面。

[0037] 图4A示意性表明第一/第二磁性组件(400-a,400-b),其包括i)磁场产生装置(430),所述磁性组件包括支承基体(434),环状磁场产生装置(431)、特别是以环状配置、特别是正方形配置设置的四个偶极磁体的组合,所述环状磁场产生装置(431)具有径向磁化,和两个以上的偶极磁体(432)、特别是十九个偶极磁体,其各自的磁轴基本上垂直于基材(410)表面;b)磁场产生装置(440)、特别是单一的棒状偶极磁体,其磁轴基本上平行于基材(410)表面;和c)一个以上的极片(450)、特别是一个盘状极片(450)。

[0038] 图4B1示意性表明图4A的磁场产生装置(430)的俯视图。

[0039] 图4B2示意性表明沿着图4A的支承基体(434)的线(D-D')的截面。

[0040] 图5A示意性表明第一/第二磁性组件(500-a,500-b),其包括i)磁场产生装置(530),所述磁场产生装置(530)包括支承基体(534),环状磁场产生装置(531)、特别是圆环状偶极磁体,其磁轴基本上垂直于基材(510)表面,和环状极片(533)、特别是圆环状极片(533);和ii)磁场产生装置(540),其包括两个以上、特别是七个磁轴基本上平行于基材(510)表面的偶极磁体(541),和两个间隔件(542)。

[0041] 图5B1示意性表明图5A的磁场产生装置(530)的底视图。

[0042] 图5B2示意性表明图5A的支承基体(534)的截面。

[0043] 图6A-C示出在不同视角下观察到的并且通过根据本发明的方法获得的OEL (620) 的图片,其中所述方法依次使用图2-4描绘的两个不同的第一或第二磁性组件(x00-a,x00-b)。图6A示出了在不同视角下观察到的并且通过使用图2A-B2描绘的第一磁性组件(200-a)和图3A-B2描绘的第二磁性组件(300-b)的方法获得的OEL (620) 的图片。图6B和6C示出在不同视角下观察到的并且通过使用图2A-B2描绘的第一磁性组件(200-a)和图4A-B2描绘的第二磁性组件(400-b)的方法获得的OEL (620) 的图片。

[0044] 图7示出通过使用图5A-B2所示的第一磁性组件(500-a)和图4A-B所示的第二磁性组件(400-b)的方法获得的在不同视角下观察到对比OEL的图片,其中第一取向步骤中使用的磁场产生装置(540)的磁方向与第二取向步骤中使用的磁场产生装置(440)的磁方向相同。

具体实施方式

[0045] 定义

[0046] 以下定义用于阐明说明书中讨论和权利要求中列举的术语的意义。

[0047] 如本文使用的,不定冠词“一(a)”表示一以及大于一,并且不必然限定其指定名词为单一的。

[0048] 如本文使用的,术语“约”意指讨论中的量或值可以是指定的一定值或其附近的一些其它值。通常,表示特定值的术语“约”意欲表示在该值的 $\pm 5\%$ 内的范围。作为一个实例,短语“约100”表示 100 ± 5 的范围,即,从95至105的范围。通常,当使用术语“约”时,可以预期的是,在指定值的 $\pm 5\%$ 的范围内可以获得根据本发明的相似的结果或效果。

[0049] 术语“基本上平行”是指从平行排列偏离不大于 10° 并且术语“基本上垂直”是指从垂直排列偏离不大于 10° 。

[0050] 如本文使用的,术语“和/或”意指所述组的要素的全部或仅之一可以存在。例如,“A和/或B”应该意指“仅A、或仅B、或A和B二者”。在“仅A”的情况下,该术语也涵盖B不存在的可能,即“仅A,但没有B”。

[0051] 本文使用的术语“包含”意欲为非排他性的和开放式的。因而,例如,包含化合物A的润版液可以包括除了A以外的其它化合物。然而,术语“包含”也涵盖作为其特定实施方案的“基本上由……组成”和“由……组成”的更限制性的含义,以致例如,“包含A、B和任选的C的润版液”也可以(基本上)由A和B组成或者(基本上)由A、B和C组成。

[0052] 术语“涂布组合物”是指能够在固体基材上形成本发明的光学效应层(OEL)且可以优先地但不唯一地通过印刷方法施加的任意组合物。涂布组合物包含至少多个非球状磁性或可磁化颗粒和粘结剂。

[0053] 本文使用的术语“光学效应层(OEL)”表示包含至少多个磁性取向的非球状磁性或可磁化颗粒和粘结剂的两层的组合,其中非球状磁性或可磁化颗粒的取向固定或冻结(固定/冻结)在粘结剂中。

[0054] 术语“磁轴”表示连接磁体的相应的北极和南极且穿过所述极延伸的理论线。该术语不包括任何特定的磁场方向。

[0055] 术语“磁场方向”表示沿着在磁体的外部从北极指向南极的磁场线的磁场矢量的方向(参见Handbook of Physics, Springer 2002,第463-464页)。

[0056] 术语“使……固化(curing)”用于表示如下的方法:在对刺激物的反应中增加涂布组合物的粘度从而将材料转换为其中非球状磁性或可磁化颜料颗粒固定/冻结在它们当前的位置和取向上并且不再能够移动或旋转的状态,即硬化的或固体状态。

[0057] 在本说明书涉及“优选的”实施方案/特征的情况下,这些“优选的”实施方案/特征的组合也应该视为公开,只要“优选的”实施方案/特征的该组合是技术上有意义的即可。

[0058] 如本文使用的,术语“至少”意欲定义一或大于一,例如一或二或三。

[0059] 术语“安全文档”是指通常由至少一个安全特征保护以防伪造或被诈骗的文档。安全文档的实例包括而限于有价文档和有价商业货物。

[0060] 术语“安全特征”用于表示可以用于鉴定(authentication)目的的图像、图案或图形要素。

[0061] 术语“环状体”表示以以下方式提供非球状磁性或可磁化颗粒:OEL给予观察者以与其本身再组合的封闭体,形成了围绕一个中心暗区的封闭环状体的视觉印象。“环状体(loop-shaped body)”可以具有圆形状、卵形状、椭圆形状、正方形、三角形、矩形形状或任意多边形形状。环形状(loop-shape)的实例包括圆环(ring)或圆形(circle)、矩形或正方形(具有或不具有圆角)、三角形(具有或不具有圆角)、(规则或不规则)五边形(具有或不具有圆角)、(规则或不规则)六边形(具有或不具有圆角)、(规则或不规则)七边形(具有或不具有圆角)、(规则或不规则)八边形(具有或不具有圆角)、任意多边形(具有或不具有圆角)等。在本发明中,一个环状体的光学印象通过非球状磁性或可磁化颗粒的取向来形成。

[0062] 本发明提供用于生产在基材(x10)上的光学效应层(OEL)(x20)的方法和由此获得的光学效应层(OEL),其中如此获得的光学效应层(OEL)(x20)为观察者提供在倾斜包括光学效应层的基材时尺寸和形状变化的环状体的光学印象。

[0063] 分别由第一和第二磁性组件(x00-a,x00-b)的磁场产生装置(x30)产生的磁场和由磁场产生装置(x40)产生的磁场相互作用,使得磁性组件的所得磁场能够使非球状磁性或可磁化颜料颗粒在尚未固化的辐射固化性涂布组合中取向,所述辐射固化性涂布组合设置在磁性组件的磁场中以产生在倾斜光学效应层时尺寸变化的环状体的光学效应层的光学印象。如此获得的OEL(x20)的两个涂层(x21,x22)的组合有利地提供展现出在倾斜光学效应层时尺寸和形状变化的环状体的OEL的最终光学印象,所述涂层各自具有在倾斜基材(x10)上的光学效应层时尺寸变化的不同的(例如,一个为圆形另一个为正方形)环状体的光学印象。在一方面,如此获得的OEL的光学印象使得具有第一形状的第一环状体在沿第一方向倾斜基材时被感知为减小其尺寸,而具有第二形状的第二环状体在沿相同的第一方向倾斜时被感知为增大其尺寸,并且当在相反方向上倾斜基材时,反之亦然。对组合效果的感知使得在沿第一方向(分别地,沿相反方向)倾斜基材时,第一环状体被感知为变形为第二环状体(反之亦然)。如此获得的OEL的光学印象使得在从垂直视角在沿一个方向倾斜基材时,所述环状体具有第一形状,所述第一形状将其尺寸减小至另一第二形状,所述第二形状扩大其尺寸,或者所述环状体具有第一形状,所述第一形状将其尺寸增加至另一第二形状,所述第二形状减小其尺寸。图6A-C提供根据本发明的方法获得的OEL的实例,并且其展现了在倾斜如上所述光学效应层时尺寸和形状变化的环状体的光学印象。

[0064] 本文记载的光学效应层(OEL)(x20)通过至少部分固化的第一涂层(x21)和至少部

分固化的第二涂层(x22)来形成,其中至少部分固化的第二涂层(x22)至少部分地存在于至少部分固化的第一涂层(x21)上方。第一涂层(x21)具有一个以上的第一图案的形状,第二涂层(x22)具有一个以上的第二图案的形状。至少部分固化的第一涂层(x21)具有与第一涂层(x21)的一个以上的第一图案的形状形同的形状,并且至少部分固化的第二涂层(x22)具有与第二涂层(x22)的一个以上的第二图案的形状相同的形状。

[0065] 第一涂层(x21)的一个以上的第一图案的形状可以与第二涂层(x22)的一个以上的第二图案的形状相同或不同。本文记载的第一涂层(x21)的一个以上的第一图案和第二涂层(x22)的一个以上的第二图案可以独立地为连续的或不连续的。优选地,第一涂层(x21)的一个以上的第一图案的形状和第二涂层(x22)的一个以上的第二图案的形状独立地表示一个以上的标记、点和/或线。如本文使用的,术语“标记”应意指设计和图案,包括但不限于符号、字母数字符号、图形、字母、单词、数字、徽标和图画。当第一涂层(x21)的多于一个的第一图案和第二涂层(x22)的多于一个的第二图案存在于本文记载的基材(x10)上时,所述多于一个的第一/第二图案可以独立地由线、点和/或标记组成,所述线、点和/或标记分别通过无第一涂层(x21)区域、无第二涂层(x22)区域彼此间隔开。

[0066] 如图1A-B所示,第一涂层(x21)的尺寸和所述第一涂层(x21)的一个以上的第一图案的尺寸可以与第二涂层(x22)的尺寸和所述第二涂层(x22)的一个以上的第二图案的尺寸相同或不同。

[0067] 如图1A-B所示,第二涂层(x22)存在于第一涂层(x21)上方,其中所述第二涂层(x22)可以完全覆盖第一涂层(x21)(见图1A-左)或可以部分地覆盖第一涂层(x21)(见图1A-中和右以及图1B)。

[0068] 例如图1A-B所示,本发明提供用于生产在本文记载的基材(x10)上的本文记载的光学效应层(OEL)(x20)的方法和工艺和由此获得的光学效应层(OEL)(x20),其中所述方法和工艺包括:两个独立的步骤(即,步骤a)和d),施加包含非球状磁性或可磁化颜料颗粒的辐射固化性涂布组合物,所述辐射固化性涂布组合物处于第一状态;两个独立的步骤(即,步骤b)和e),将辐射固化性涂布组合物暴露于磁性组件(100-a,100-b)的磁场,从而使非球状磁性或可磁化颜料颗粒中的至少一部分取向;和两个独立的步骤(即,步骤c)和f),使辐射固化性涂布组合物至少部分地固化至第二状态,从而使非球状磁性或可磁化颜料颗粒固定在它们采用的位置和取向上。

[0069] 本文记载的方法可以在一种设备上分两阶段进行,该设备包括a)施加单元,优选印刷单元,b)磁性取向单元和c)固化单元,其中磁性取向单元在第一阶段期间包括第一磁性组件(x00-a)且在第二阶段期间包括第二磁性组件(x00-b)。选择性地,本文记载的方法可以在一种设备上单一阶段进行,该设备包括a)第一施加单元,优选第一印刷单元,b)第一磁性取向单元,其包括第一磁性组件(x00-a),c)第一固化单元,d)第二施加单元,优选第二印刷单元,e)第二磁性取向单元,其包括第二磁性组件(x00-b),和f)第二固化单元。本文记载的磁性取向单元可以由包括本文记载的一个以上的第一/第二磁性组件(x00-a,x00-b)的旋转磁性圆筒组成,其中所述本文记载的一个以上的第一/第二磁性组件(x00-a,x00-b)安装在旋转磁性圆筒的周向的沟槽上或可以由包括本文记载的一个以上的第一/第二磁性组件(x00-a,x00-b)的平台状印刷单元组成,其中所述本文记载的一个以上的第一/第二磁性组件(x00-a,x00-b)安装至平台状印刷单元的凹处(recess)。本文记载的旋转磁性圆筒

意欲用于如印刷或涂布单元等施加单元,或与其协同,或成为其一部分。旋转磁性圆筒可以为以连续方式在高的印刷速度下操作的旋转、片材供给(sheet-fed)或卷筒供给(web-fed)印刷机的一部分。平台状印刷单元可以为以非连续方式操作的片材供给的工业印刷机的一部分。

[0070] 本文记载的方法包括步骤a)和步骤d),施加本文记载的包含非球状磁性或可磁化颜料颗粒的辐射固化性涂布组合物,所述辐射固化性涂布组合物处于第一状态。在基材(x10)表面上施加包含本文记载的非球状磁性或可磁化颜料颗粒的第一辐射固化性涂布组合物,从而形成本文记载的第一涂层(x21)的一个以上的本文记载的第一图案的步骤a)和/或在基材(x10)表面上施加包含本文记载的非球状磁性或可磁化颜料颗粒的第二辐射固化性涂布组合物,从而形成本文记载的第二涂层(x22)的一个以上的第二图案的步骤d)优选地独立地通过印刷方法来进行,所述印刷方法优选地选自丝网印刷(screen printing)、轮转凹版印刷、柔性版印刷、喷墨印刷和凹版印刷(intaglio printing)(本领域中也称为雕刻铜板印刷和雕刻钢模具印刷)组成的组,更优选选自丝网印刷、轮转凹版印刷和柔性版印刷组成的组。

[0071] 与分别将本文记载的第一辐射固化性涂布组合物(步骤a))和本文记载的第二辐射固化性涂布组合物(步骤d))分别施加在本文记载的基材(x10)表面上或至少部分地在一个以上的至少部分固化的第一图案上接着地,部分同时地或同时地,非球状磁性或可磁化颜料颗粒中的至少一部分通过使分别为第一和第二辐射固化性涂布组合物的辐射固化性涂布组合物分别暴露于第一磁性组件(x00-a)的磁场和第二磁性组件(x00-b)的磁场而独立地取向,从而使非球状磁性或可磁化颜料颗粒中的至少一部分沿着由各自的磁性组件产生的磁场线排列。

[0072] 与通过施加本文记载的磁场而使非球状磁性或可磁化颜料颗粒中的至少一部分取向/排列的步骤(步骤b)和步骤e))接着地或部分同时地,将非球状磁性或可磁化颜料颗粒的取向固定或冻结。第一和第二辐射固化性涂布组合物由此必须显著地具有第一状态,即,液体或糊剂状态,其中辐射固化性涂布组合物是湿的或足够软的,使得分散于辐射固化性涂布组合物中的非球状磁性或可磁化颜料颗粒在暴露于磁场时是自由地可移动的、可旋转的和/或可取向的;并且具有第二固化(例如,固体)状态,其中非球状磁性或可磁化颜料颗粒固定或冻结在它们各自的位置和取向上。

[0073] 因此,用于生产在本文记载的基材(x10)上的本文记载的光学效应层(OEL)(x20)的方法独立地包括:步骤c)和步骤f),使步骤a)的第一辐射固化性涂布组合物和步骤d)的第二辐射固化性涂布组合物至少部分地固化至第二状态,从而使所述非球状磁性或可磁化颜料颗粒固定在它们采用的位置和取向上。使第一和第二辐射固化性涂布组合物至少部分地固化的步骤(步骤a)和d))可以独立地与通过施加本文记载的磁场而使非球状磁性或可磁化颜料颗粒中的至少一部分取向/排列的步骤(步骤b)和步骤e))接着地或部分同时地进行。优选地,使第一辐射固化性涂布组合物至少部分地固化至第二状态,从而使非球状磁性或可磁化颜料颗粒固定在它们采用的位置和取向上并且从而形成一个以上的至少部分固化的第一图案的步骤(步骤c))与将第一辐射固化性涂布组合物暴露于本文记载的第一磁性组件(x00-a)的磁场的步骤(步骤b))部分同时地进行。优选地,使第二辐射固化性涂布组合物至少部分地固化至第二状态,从而使非球状磁性或可磁化颜料颗粒固定在它们采用的

位置和取向上并且从而形成一个以上的至少部分固化的第二图案的步骤(步骤e))与将第二辐射固化性涂布组合物暴露于本文记载的第二磁性组件(x00-b)的磁场的步骤(步骤e))部分同时地进行。优选地,用于生产在本文记载的基材(x10)上的本文记载的光学效应层(OEL)(x20)的方法包括与步骤b)部分同时地进行的步骤c)和与步骤e)部分同时地进行的步骤f)。通过“部分同时地”,意味着,两个步骤部分同时地进行,即,进行各个步骤的时间部分地重叠。在本文记载的上下文中,当固化分别与取向步骤b)和取向步骤e)部分同时地进行时,必须理解的是,固化在取向之后变得有效,使得颜料颗粒在OEL完全或部分硬化之前取向。

[0074] 第一和第二辐射固化性涂布组合物的第一和第二状态通过使用特定类型的辐射固化性涂布组合物来提供。例如,除了非球状磁性或可磁化颜料颗粒以外的第一和第二辐射固化性涂布组合物的组分可以采取墨或辐射固化性涂布组合物的形式,例如用于安全应用诸如钞票印刷的那些。前述第一和第二状态通过使用在暴露于电磁辐射的反应中示出粘度的增加的材料来提供。即,当流体粘结剂材料固化或固体化时,所述粘结剂材料转换为其中非球状磁性或可磁化颜料颗粒固定在它们当前位置和取向上并且不再能够在粘结剂材料内移动或旋转的第二状态。

[0075] 如本领域技术人员已知,包含于要施加至表面例如基材上的辐射固化性涂布组合物中的成分和所述辐射固化性涂布组合物的物性必须满足用于将辐射固化性涂布组合物转移至基材表面的方法的要求。因此,包含于本文记载的第一和第二辐射固化性涂布组合物中的粘结剂材料典型地选自现有技术中已知的那些并且依赖于用于施加第一和第二辐射固化性涂布组合物的涂布或印刷方法和所选择的辐射固化方法。

[0076] 在本文记载的光学效应层(OEL)(x20)中,本文记载的非球状磁性或可磁化颜料颗粒分别分散于包括使非球状磁性或可磁化颜料颗粒的取向固定/冻结的固化的粘结剂材料的第一和第二辐射固化性涂布组合物中。固化的粘结剂材料对于在200nm与2500nm之间所包括的波长范围的电磁辐射是至少部分透明的。因而,粘结剂材料至少处于其固化或固体状态(本文中也称为第二状态),对于在200nm与2500nm之间所包括的波长范围,即在典型地称为“光谱”且包括电磁光谱的红外、可见和UV部分的波长范围内的电磁辐射是至少部分透明的,以致包含于处于其固化或固体状态的粘结剂材料中的颗粒和它们的依赖取向的反射率可以穿过粘结剂材料而被感知到。优选地,固化的粘结剂材料对于在200nm与800nm之间所包括的、更优选在400nm与700nm之间所包括的波长范围的电磁辐射是至少部分透明的。这里,术语“透明”表示,在所关心的波长下,电磁辐射的穿过存在于OEL(x20)中的固化的粘结剂材料(不包括片状(platelet-shaped)磁性或可磁化颜料颗粒,但在这样的组分存在的情况下,包括OEL的全部其它任选组分)的20 μ m的层的透过率为至少50%,更优选至少60%,甚至更优选至少70%。这可以例如通过将固化的粘结剂材料(不包括片状磁性或可磁化颜料颗粒)的试验片的透过率依照良好建立的试验方法例如DIN 5036-3(1979-11)测量而确定。如果OEL(x20)用作隐性安全特征,则对于检测在包括选择的不可见的波长的各个照明条件下由OEL(x20)产生的(完全的)光学效果,典型的技术手段将会是必要的;所述检测要求选择的入射辐射的波长在可见范围以外,例如在近UV范围内。在此情况下,优选的是,OEL(x20)包括响应包括于入射辐射中的可见光谱以外的所选波长而显示发光的发光颜料颗粒。电磁光谱的红外、可见和UV部分大约分别对应于在700-2500nm之间、在400-700nm之间

和在200-400nm之间的波长范围。

[0077] 如上所述,本文记载的第一和第二辐射固化性涂布组合物依赖于用于施加所述辐射固化性涂布组合物的涂布或印刷方法和所选的固化方法。优选地,第一和第二辐射固化性涂布组合物的固化涉及在包括本文记载的OEL (x20) 的制品的典型使用中会发生的不由简单的温度升高(例如,高达80°C)而逆转的化学反应。术语“固化”或“可固化”是指如下的方法,所述方法包括以所施加的辐射固化性涂布组合物中的至少一种组分转化为具有与起始物质相比更大的分子量的高分子材料的方式的化学反应、交联或聚合。辐射固化有利地导致在暴露于固化照射之后辐射固化性涂布组合物的粘度瞬时增加,从而防止颜料颗粒的任何进一步移动,因此防止磁性取向步骤之后的信息的任何损失。优选地,固化步骤(步骤c)通过包括UV-可见光辐射固化的辐射固化或通过电子束辐射固化、更优选通过UV-可见光辐射固化来进行。

[0078] 因此,本发明的适当的第一和第二辐射固化性涂布组合物包括可由UV-可见光辐射(下文中称为UV-Vis辐射固化性)固化或由电子束辐射(下文中称为EB辐射)固化的辐射固化性组合物。辐射固化性组合物在本技术领域是已知的并且可以在标准教科书例如系列“Chemistry&Technology of UV&EB Formulation for Coatings,Inks&Paints”,第IV卷,Formulation,C.Lowe,G.Webster,S.Kessel和I.McDonald,1996,John Wiley&Sons与SITA Technology Limited联合出版中查询到。根据本发明的一个特别优选的实施方案,本文记载的第一和第二辐射固化性涂布组合物为UV-Vis辐射固化性涂布组合物。

[0079] 优选地,第一和第二UV-Vis辐射固化性涂布组合物独立地包括选自自由自由基固化性化合物和阳离子固化性化合物组成的组中的一种以上的化合物。本文记载的第一和第二UV-Vis辐射固化性涂布组合物可以独立地为混合体系(hybrid system)并且包括一种以上的阳离子固化性化合物和一种以上的自由基固化性化合物的混合物。阳离子固化性化合物通过阳离子机理而固化,所述阳离子机理典型地包括通过辐射使一种以上的光引发剂活化,所述光引发剂释放出阳离子物种,例如酸,接着引发固化从而使单体和/低聚物反应和/或交联,由此使辐射固化性涂布组合物固化。自由基固化性化合物通过自由基机理而固化,所述自由基机理典型地包括通过辐射使一种以上的光引发剂活化,由此产生自由基,接着引发聚合从而使辐射固化性涂布组合物固化。根据用于制备包括在本文记载的第一和第二UV-Vis辐射固化性涂布组合物中的粘结剂的单体、低聚物或预聚物,可以使用不同的光引发剂。自由基光引发剂的适当实例对于本领域技术人员是已知的,并且包括而限于苯乙酮、二苯甲酮、苄基二甲基缩酮、 α -氨基酮类、 α -羟基酮类、氧化膦和氧化膦衍生物,以及其两种以上的混合物。阳离子光引发剂的适当实例对于本领域技术人员是已知的,并且包括而限于鎓盐例如有机碘鎓盐(例如,二芳基碘鎓盐)、氧鎓(例如,三芳基氧鎓盐)和铈盐(例如,三芳基铈盐),以及其两种以上的混合物。可用的光引发剂的其它实例可以在标准教科书例如“Chemistry&Technology of UV&EB Formulation for Coatings,Inks&Paints”,第III卷,“Photoinitiators for Free Radical Cationic and Anionic Polymerization”,第2版,J.V.Crivello&K.Dietliker,由G.Bradley编辑并且在1998由John Wiley&Sons与SITA Technology Limited联合出版中查询到。也会有利的是包括敏化剂连同一种以上的光引发剂一起以实现有效的固化。适当的光敏剂的典型实例包括而限于异丙基-噻吨酮(ITX)、1-氯-2-丙氧基-噻吨酮(CPTX)、2-氯-噻吨酮(CTX)和2,4-二乙基-

噻吨酮 (DETX) 和其两种以上的混合物。包含于UV-Vis辐射固化性涂布组合物中的一种以上的光引发剂优选地以约0.1重量%-约20重量%、更优选约1重量%-约15重量%的总量存在,所述重量百分比为基于UV-Vis辐射固化性涂布组合物的总重量。

[0080] 本文记载的第一和第二辐射固化性涂布组合物可以独立地进一步包含一种以上的标记物质或示踪物 (taggants) 和/或选自由磁性材料 (不同于本文记载的片状磁性或可磁化颜料颗粒)、发光材料、导电性材料和红外线吸收材料组成的组的一种以上的机器可读材料。如本文使用的,术语“机器可读材料”是指展示至少一种由肉眼不可辨认的区别特性且可以包含在层中以提供通过使用特定的鉴定仪器来鉴定所述层或包含所述层的制品的方法的材料。

[0081] 本文记载的第一和第二辐射固化性涂布组合物可以独立地进一步包含选自由有机颜料颗粒、无机颜料颗粒和有机染料组成的组的一种以上的着色组分,和/或一种以上的添加剂。后者包括而限于用于调节辐射固化性涂布组合物的物理、流变和化学参数的化合物和材料,例如粘度 (例如,溶剂、增稠剂和表面活性剂)、均匀性 (例如,防沉剂、填料和增塑剂)、发泡性 (例如,消泡剂)、润滑性 (蜡、油)、UV稳定性 (光稳定剂)、粘合性、抗静电性、贮存稳定性 (聚合抑制剂) 等。本文记载的添加剂可以以本技术领域已知之量和形式 (包括其中添加剂的尺寸的至少之一在1至1000nm的范围内的所谓的纳米材料) 存在于辐射固化性涂布组合物中。

[0082] 本文记载的第一和第二辐射固化性涂布组合物的粘结剂、光引发剂、标记物质、示踪物、机器可读材料、着色组分和添加剂可以独立地相同或可以独立地不同。

[0083] 本文记载的第一和第二辐射固化性涂布组合物独立地包含本文记载的非球状磁性或可磁化颜料颗粒。优选地,非球状磁性或可磁化颜料颗粒以约2重量%至约40重量%、更优选约4重量%至约30重量%的量存在,所述重量百分比为基于分别包含粘结剂材料、非球状磁性或可磁化颜料颗粒和第一辐射固化性涂布组合物的其它任选组分的第一辐射固化性涂布组合物的总重量。优选地,非球状磁性或可磁化颜料颗粒以约2重量%至约40重量%、更优选约4重量%至约30重量%的量存在,所述重量百分比为基于分别包含粘结剂材料、非球状磁性或可磁化颜料颗粒和第二辐射固化性涂布组合物的其它任选组分的第二辐射固化性涂布组合物的总重量。

[0084] 根据本发明的一个实施方案,本文记载的第一辐射固化性涂布组合物和第二辐射固化性涂布组合物包含不同量的本文记载的非球状磁性或可磁化颜料颗粒,其中非球状磁性或可磁化颜料颗粒优选以约2重量%至约40重量%、更优选约4重量%至约30重量%的量存在于第一辐射固化性涂布组合物中,并且其中非球状磁性或可磁化颜料颗粒优选以约2重量%至约40重量%、更优选约4重量%至约30重量%的量存在于第二辐射固化性涂布组合物中。根据本发明的另一个实施方案,本文记载的第一辐射固化性涂布组合物和第二辐射固化性涂布组合物包含约相同量的本文记载的非球状磁性或可磁化颜料颗粒在第一和第二辐射固化性涂布组合物中,优选以约2重量%至约40重量%、更优选约4重量%至约30重量%的量包含。

[0085] 本文记载的非球状磁性或可磁化颜料颗粒定义为由于它们的非球状形状而具有对于入射的电磁辐射的非各向同性反射率 (non-isotropic reflectivity),其中硬化的粘结剂材料至少部分地透明。如本文使用的,术语“非各向同性反射率”表示,来自第一角度的

入射辐射由颗粒反射至特定(观察)方向(第二角度)的比例是颗粒的取向的函数,即颗粒相对于第一角度的取向的改变可以导致向观察方向的不同量级(magnitude)的反射。优选地,本文记载的非球状磁性或可磁化颜料颗粒在约200至约2500nm、更优选约400至约700nm的波长范围的一部分或全部波长中具有对于入射的电磁辐射的非各向同性反射率,以致颗粒的取向的改变导致由颗粒向特定方向的反射的改变。如本领域技术人员已知,本文记载的磁性或可磁化颜料颗粒不同于传统颜料,所述传统颜料颗粒对于全部视角显示相同的颜色,而本文记载的磁性或可磁化颜料颗粒展现如上所述的非各向同性反射率。

[0086] 非球状磁性或可磁化颜料颗粒优选为扁长或扁圆的椭球体状、片状(platelet-shaped)或针状颗粒或其两种以上的混合物,并且更优选片状颗粒。

[0087] 本文记载的非球状磁性或可磁化颜料颗粒的适当实例包括而限于包含以下的颜料颗粒:选自由钴(Co)、铁(Fe)、钆(Gd)和镍(Ni)组成的组的磁性金属;铁、锰、钴、镍和其两种以上的混合物的磁性合金;铬、锰、钴、铁、镍和其两种以上的混合物的磁性氧化物;和其两种以上的混合物。与金属、合金和氧化物相关的术语“磁性”是指铁磁性(ferromagnetic)或亚铁磁性(ferrimagnetic)的金属、合金和氧化物。铬、锰、钴、铁、镍或其两种以上的混合物的磁性氧化物可以是纯的(pure)或混合的(mixed)氧化物。磁性氧化物的实例包括而限于例如赤铁矿(Fe_2O_3)、磁铁矿(Fe_3O_4)等铁氧化物,二氧化铬(CrO_2),磁性铁氧体(MFe_2O_4),磁性尖晶石(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 $\text{M}_3\text{R}_2(\text{AO}_4)_3$,其中M表示二价金属,R表示三价金属并且A表示四价金属。

[0088] 本文记载的非球状磁性或可磁化颜料颗粒的实例包括而限于包括由以下物质的一种以上制成的磁性层M的颜料颗粒:磁性金属例如钴(Co)、铁(Fe)、钆(Gd)或镍(Ni);和铁、钴或镍的磁性合金,其中所述片状磁性或可磁化颜料颗粒可以是包括一层以上的另外的层的多层结构。优选地,一层以上的另外的层为:层A,其独立地由以下制成:选自由例如氟化镁(MgF_2)等金属氟化物、氧化硅(SiO)、二氧化硅(SiO_2)、氧化钛(TiO_2)、硫化锌(ZnS)和氧化铝(Al_2O_3)组成的组的一种以上的材料,更优选二氧化硅(SiO_2);或层B,其独立地由以下制成:选自由金属和金属合金组成的组,优选选自由反射性金属和反射性金属合金组成的组,并且更优选选自由铝(Al)、铬(Cr)和镍(Ni)组成的组的一种以上的材料,并且又更优选铝(Al);或一层以上的例如上述那些等的层A和一层以上的例如上述那些的层B的组合。作为上述多层结构的片状磁性或可磁化颜料颗粒的典型实例包括而限于A/M多层结构、A/M/A多层结构、A/M/B多层结构、A/B/M/A多层结构、A/B/M/B多层结构、A/B/M/B/A/多层结构、B/M多层结构、B/M/B多层结构、B/A/M/A多层结构、B/A/M/B多层结构、B/A/M/B/A/多层结构,其中层A、磁性层M和层B选自上述那些。

[0089] 本文记载的非球状磁性或可磁化颜料颗粒中的至少一部分可以由非球状光学可变的磁性或可磁化颜料颗粒和/或不具有光学可变性能的非球状磁性或可磁化颜料颗粒构成。优选地,本文记载的非球状磁性或可磁化颜料颗粒中的至少一部分由非球状光学可变的磁性或可磁化颜料颗粒构成。除了允许容易地使用独立的人类感官来检测、确认和/或识别承载包含本文记载的非球状光学可变的磁性或可磁化颜料颗粒的墨、辐射固化性涂布组合物、涂膜或层的制品或安全文档以防它们可能的伪造的、由非球状光学可变的磁性或可磁化颜料颗粒的变色性能提供的显性安全特征以外,片状光学可变的磁性或可磁化颜料颗粒的光学性能也可以用作用于确认OEL的机器可读工具。因而,非球状光学可变的磁性或可

磁化颜料颗粒的光学性能可以同时地用作在其中分析颜料颗粒的光学(例如,光谱)性能的鉴定过程中的隐性或半隐性安全特征。在用于生产OEL(x20)的辐射固化性涂布组合物中使用非球状光学可变的磁性或可磁化颜料颗粒提高了安全文档用途中作为安全特征的OEL的显著性,这是因为此类材料(即非球状光学可变的磁性或可磁化颜料颗粒)预留予安全文档印刷工业并且对于公众不是商业可得的。

[0090] 此外,还由于它们的磁性特征,本文记载的非球状磁性或可磁化颜料颗粒是机器可读的,因此包含那些颜料颗粒的辐射固化性涂布组合物可以例如用特定的磁性检测器来检测。包含本文记载的非球状磁性或可磁化颜料颗粒的辐射固化性涂布组合物可以因此用于安全文档的隐性或半隐性安全要素(鉴定工具)。

[0091] 如上所述,优选地,非球状磁性或可磁化颜料颗粒中的至少一部分由非球状光学可变的磁性或可磁化颜料颗粒构成。这些可以更优选地选自自由非球状的磁性薄膜干涉颜料颗粒、非球状的磁性胆甾醇型液晶颜料颗粒、包含磁性材料的非球状的干涉涂覆颜料颗粒和其两种以上的混合物组成的组。

[0092] 磁性薄膜干涉颜料颗粒对于本领域技术人员是已知的并且公开于例如US 4,838,648;WO 2002/073250 A2;EP 0 686 675 B1;WO 2003/000801 A2;US 6,838,166;WO 2007/131833 A1;EP 2 402 401 A1和本文引用的文献中。优选地,磁性薄膜干涉颜料颗粒包括具有五层法布里-珀罗(Fabry-Perot)多层结构的颜料颗粒和/或具有六层法布里-珀罗多层结构的颜料颗粒和/或具有七层法布里-珀罗多层结构的颜料颗粒。

[0093] 优选的五层法布里-珀罗多层结构包括吸收体(absorber)/电介质(dielectric)/反射体(reflector)/电介质/吸收体多层结构,其中反射体和/或吸收体也为磁性层,优选地反射体和/或吸收体为包括镍、铁和/或钴,和/或含有镍、铁和/或钴的磁性合金,和/或含有镍(Ni)、铁(Fe)和/或钴(Co)的磁性氧化物的磁性层。

[0094] 优选的六层法布里-珀罗多层结构包括吸收体/电介质/反射体/磁性体(magnetic)/电介质/吸收体多层结构。

[0095] 优选的七层法布里-珀罗多层结构包括吸收体/电介质/反射体/磁性体/反射体/电介质/吸收体多层结构例如公开于US 4,838,648中的那些。

[0096] 优选地,本文记载的反射体层独立地由以下制成:选自由金属和金属合金组成的组,优选选自由反射性金属和反射性金属合金组成的组,更优选选自由铝(Al)、银(Ag)、铜(Cu)、金(Au)、铂(Pt)、锡(Sn)、钛(Ti)、钯(Pd)、铑(Rh)、铌(Nb)、铬(Cr)、镍(Ni)和其合金组成的组,甚至更优选选自由铝(Al)、铬(Cr)、镍(Ni)和其合金组成的组的一种以上的材料,并且又更优选铝(Al)。优选地,电介质层独立地由以下制成:选自由如氟化镁(MgF_2)、氟化铝(AlF_3)、氟化铈(CeF_3)、氟化镧(LaF_3)、氟化钠铝(例如 Na_3AlF_6)、氟化钕(NdF_3)、氟化钐(SmF_3)、氟化钡(BaF_2)、氟化钙(CaF_2)、氟化锂(LiF)等金属氟化物和如氧化硅(SiO)、二氧化硅(SiO_2)、氧化钛(TiO_2)、氧化铝(Al_2O_3)等金属氧化物组成的组,更优选选自由氟化镁(MgF_2)和二氧化硅(SiO_2)组成的组的一种以上的材料,并且又更优选氟化镁(MgF_2)。优选地,吸收体层独立地由以下制成:选自由铝(Al)、银(Ag)、铜(Cu)、钯(Pd)、铂(Pt)、钛(Ti)、钒(V)、铁(Fe)、锡(Sn)、钨(W)、钼(Mo)、铑(Rh)、铌(Nb)、铬(Cr)、镍(Ni)、其金属氧化物、其金属硫化物、其金属碳化物和其金属合金组成的组,更优选选自由铬(Cr)、镍(Ni)、其金属氧化物、和其金属合金组成的组,并且又更优选选自由铬(Cr)、镍(Ni)和其金属合金组成的

组的一种以上的材料。优选地,磁性层包含镍(Ni)、铁(Fe)和/或钴(Co);和/或含有镍(Ni)、铁(Fe)和/或钴(Co)的磁性合金;和/或含有镍(Ni)、铁(Fe)和/或钴(Co)的磁性氧化物。当优选包括七层法布里-珀罗结构的磁性薄膜干涉颜料颗粒时,特别优选的是,磁性薄膜干涉颜料颗粒包括由Cr/MgF₂/Al/M/Al/MgF₂/Cr多层结构组成的七层法布里-珀罗吸收体/电介质/反射体/磁性体/反射体/电介质/吸收体多层结构,其中M为包含镍(Ni)、铁(Fe)和/或钴(Co);和/或含有镍(Ni)、铁(Fe)和/或钴(Co)的磁性合金;和/或含有镍(Ni)、铁(Fe)和/或钴(Co)的磁性氧化物的磁性层。

[0097] 本文记载的磁性薄膜干涉颜料颗粒可以是被认为是对人类健康和环境安全且基于例如五层法布里-珀罗多层结构、六层法布里-珀罗多层结构和七层法布里-珀罗多层结构的多层颜料颗粒,其中所述颜料颗粒包括一层以上的包含磁性合金的磁性层,所述磁性合金具有基本上无镍的组成(composition),其包括约40重量%至约90重量%的铁、约10重量%至约50重量%的铬和约0重量%至约30重量%的铝。被认为是对人类健康和环境安全的多层颜料颗粒的典型实例可以在以整体作为参考并入本文中的EP 2 402 401 A1中查询到。

[0098] 本文记载的磁性薄膜干涉颜料颗粒典型地通过用于将不同的所需的层沉积到网上的传统沉积技术来制造。在例如,通过物理气相沉积(PVD)、化学气相沉积(CVD)或电解沉积,沉积期望的数目的层之后,通过将剥离层溶解在适当的溶剂中,或通过从网提取(strip)材料,从网上除去层的堆叠体。由此获得的材料然后破碎为片状颜料颗粒,所述片状颜料颗粒必须进一步通过碾磨(grinding)、研磨(milling)(例如喷射研磨方法)或任何适当的方法来处理以获得所需尺寸的颜料颗粒。所得产品由具有破碎的边缘、不规则的形状和不同的长宽比的扁平的片状颜料颗粒构成。制备适当的片状磁性薄膜干涉颜料颗粒的进一步的信息可以在例如作为参考并入本文中的EP 1 710 756 A1和EP 1 666 546 A1中查询到。

[0099] 展现光学可变特性的适当的磁性胆甾醇型液晶颜料颗粒包括而限于磁性单层胆甾醇型液晶颜料颗粒和磁性多层胆甾醇型液晶颜料颗粒。此类颜料颗粒公开于例如WO 2006/063926 A1、US 6,582,781和US 6,531,221中。WO 2006/063926 A1公开了具有高亮度和变色性能的具有另外的特定性能例如可磁化性的单层和由其获得的颜料颗粒。公开的单层和通过粉碎(comminute)所述单层由其获得的颜料颗粒包括三维交联的胆甾醇型液晶混合物和磁性纳米颗粒。US 6,582,781和US 6,410,130公开了胆甾醇型多层颜料颗粒,其包括序列A¹/B/A²,其中A¹和A²可以相同或不同并且各自包括至少一层胆甾醇型层,并且B是中间层,所述中间层吸收由层A¹和A²传输的光的全部或部分且将磁性赋予至所述中间层。US 6,531,221公开了片状胆甾醇型多层颜料颗粒,其包括序列A/B和任选的C,其中A和C是包含赋予磁性的颜料颗粒的吸收层,并且B是胆甾醇型层。

[0100] 包含一种以上的磁性材料的适当的干涉涂覆颜料包括而限于:包括选自由用一层以上的层涂覆的芯组成的组的基材的结构,其中至少一个芯或一层以上的层具有磁性。例如,适当的干涉涂覆颜料包括:由磁性材料例如上述那些制成的芯,所述芯涂覆有由一种以上的金属氧化物制成的一层以上的层,或它们具有包括由合成或天然云母、层状硅酸盐(例如,滑石、高岭土和绢云母)、玻璃(例如硼硅酸盐)、二氧化硅(SiO₂)、氧化铝(Al₂O₃)、氧化钛(TiO₂)、石墨和其两种以上的混合物制成的芯的结构。另外,一层以上的另外的层例如

着色层可以存在。

[0101] 本文记载的非球状磁性或可磁化颜料颗粒可以被表面处理以保护它们以防在辐射固化性涂布组合物中会发生的任何劣化和/或促进它们并入所述辐射固化性涂布组合物中;典型地,可以使用腐蚀抑制材料和/或润湿剂。

[0102] 根据本发明的一个实施方案,本文记载的第一辐射固化性涂布组合物和第二辐射固化性涂布组合物包括在尺寸和/或颜色特性包括例如光学可变特性方面为不同的本文记载的非球状磁性或可磁化颜料颗粒。根据本发明的另一个实施方案,本文记载的第一辐射固化性涂布组合物和第二辐射固化性涂布组合物包括在尺寸和/或颜色特性包括例如光学可变特性方面为相同的本文记载的非球状磁性或可磁化颜料颗粒。根据本发明的一个实施方案,本文记载的第一辐射固化性涂布组合物和第二辐射固化性涂布组合物为相同的。

[0103] 根据一个实施方案并且条件是非球状磁性或可磁化颜料颗粒为片状颜料颗粒,用于生产本文记载的光学效应层的方法可以进一步包括将本文记载的辐射固化性涂布组合物暴露于磁场产生装置的动态磁场从而使片状磁性或可磁化颜料颗粒中的至少一部分双轴取向的一个或两个步骤。根据一个实施方案,所述方法进一步包括将第一辐射固化性涂布组合物暴露于磁场产生装置的动态磁场从而使片状磁性或可磁化颜料颗粒中的至少一部分双轴取向的步骤,所述步骤在步骤a)之后且在步骤b)之前进行,和/或所述方法进一步包括将第二辐射固化性涂布组合物暴露于磁场产生装置的动态磁场从而使片状磁性或可磁化颜料颗粒中的至少一部分双轴取向的步骤,所述步骤在步骤d)之后且在步骤e)之前进行。

[0104] 在进一步将涂布组合物暴露于第二磁场产生装置的步骤之前,包括将涂布组合物暴露于第一磁场产生装置的动态磁场从而使片状磁性或可磁化颜料颗粒中的至少一部分双轴取向的此类步骤的方法公开于WO 2015/086257 A1中。在将辐射固化性涂布组合物暴露于本文记载的第一磁场产生装置的动态磁场之后且在辐射固化性涂布组合物依然足够湿润或柔软以致其中的片状磁性或可磁化颜料颗粒可以进一步移动和旋转的同时,片状磁性或可磁化颜料颗粒可以通过使用本文记载的第一/第二磁性组件(x00-a,x00-b)的磁场来进一步再取向。

[0105] 进行双轴取向意味着,使片状磁性或可磁化颜料颗粒以驱使(constrain)它们的两个主轴的此类方式取向。即,可以认为各个片状磁性或可磁化颜料颗粒具有在颜料颗粒的平面上的长轴和在颜料颗粒的平面上的正交的短轴。使片状磁性或可磁化颜料颗粒的长轴和短轴各自根据动态磁场而取向。有效地,这导致相邻的片状磁性颜料颗粒在空间上彼此接近从而基本上彼此平行。为了进行双轴取向,片状磁性颜料颗粒必须经历强烈依赖时间的外部磁场。换言之,双轴取向使片状磁性或可磁化颜料颗粒的平面排列,以致所述颜料颗粒的平面取向成相对于相邻的(在全部方向上)片状磁性或可磁化颜料颗粒的平面为基本上平行的。在实施方案中,片状磁性或可磁化颜料颗粒的平面的长轴和垂直于上述长轴的短轴二者都通过动态磁场而取向,以致相邻的(在全部方向上)颜料颗粒具有彼此对准的长轴和短轴。

[0106] 根据一个实施方案,进行片状磁性或可磁化颜料颗粒的双轴取向的步骤导致磁性取向,其中片状磁性或可磁化颜料颗粒的两个主轴基本上平行于所述基材表面。对于此类排列(alignment),片状磁性或可磁化颜料颗粒在基材上的辐射固化性涂布组合物中平面

化(planarize)并且取向为它们的X轴和Y轴二者(WO 2015/086257 A1的图1中示出)平行于基材表面。

[0107] 根据另一个实施方案,进行片状磁性或可磁化颜料颗粒的双轴取向的步骤导致磁性取向,其中片状磁性或可磁化颜料颗粒的第一轴在基本上平行于所述基材表面的X-Y平面内并且第二轴以相对于基材表面基本上非零的仰角而基本上垂直于所述第一轴。

[0108] 根据另一个实施方案,进行片状磁性或可磁化颜料颗粒的双轴取向的步骤导致磁性取向,其中片状磁性或可磁化颜料颗粒的X-Y平面基本上平行于假想球状体(imaginary spheroid)表面。

[0109] 用于使片状磁性或可磁化颜料颗粒双轴取向的特别优选的磁场产生装置公开于EP 2 157 141 A1中。公开于EP 2 157 141 A1中的磁场产生装置提供如下的动态磁场,所述动态磁场改变其方向以强制片状磁性或可磁化颜料颗粒迅速振动,直至两个主轴,X轴和Y轴变得基本上平行于基材表面,即,片状磁性或可磁化颜料颗粒旋转直至它们达到X轴和Y轴基本上平行于基材表面且在所述两个维度上平面化的稳定的片状构造。

[0110] 用于使片状磁性或可磁化颜料颗粒双轴取向的其它特别优选的磁场产生装置包括线性永磁体海尔贝克(Halbach)阵列,即,包括具有不同的磁化方向的多个磁体的组件。Halbach永磁体的详细说明由Z.Q.Zhu et D.Howe(Halbach permanent magnet machines and applications:a review,IEE.Proc.Electric Power Appl.,2001,148,p.299-308)给出。由此类Halbach阵列产生的磁场具有如下性能:其集中于一侧同时在另一侧减弱为几乎为零。共同未决申请EP 14195159.0公开了用于使片状磁性或可磁化颜料颗粒双轴取向的适当装置,其中所述装置包括Halbach圆筒组件。用于使片状磁性或可磁化颜料颗粒双轴取向的其它特别优选的磁场产生装置为旋转磁体(spinning magnet),所述磁体包括主要沿着它们的直径磁化的盘状旋转磁体或磁体组件。适当的旋转磁体或磁体组件记载于US 2007/0172261A1中,所述旋转磁体或磁体组件产生径向对称(radially symmetrical)的时间可变的磁场,使得尚未硬化的涂布组合物的片状磁性或可磁化颜料颗粒双轴取向。这些磁体或磁体组件由连接至外部马达的轴(shaft)(或轴(spindle))驱动。CN 102529326 B公开了包括可以适用于使片状磁性或可磁化颜料颗粒双轴取向的旋转磁体的磁场产生装置的实例。在优选的实施方案中,用于使片状磁性或可磁化颜料颗粒双轴取向的适当的磁场产生装置为在由非磁性、优选非导电性材料制成的外壳中驱使(constrain)的无轴盘状旋转磁体或磁体组件并且由围绕外壳卷绕的一个以上的磁线圈(magnet-wire coil)驱动。此类无轴盘状旋转磁体或磁体组件的实例公开于WO 2015/082344 A1和WO 2016/026896 A1中。

[0111] 本文记载的基材(x10)优选地选自自由以下组成的组:纸或如纤维素等其它纤维材料、含纸的材料、玻璃、金属、陶瓷、塑料和聚合物、金属化的塑料或聚合物、复合材料和其混合物或组合。典型的纸、纸类或其它纤维材料由各种纤维制成,所述各种纤维包括而限于马尼拉麻、棉、亚麻、木浆和其共混物。如本领域技术人员公知的,棉和棉/亚麻共混物优选用于纸币,而木浆通常用于非纸币的安全文档。塑料和聚合物的典型实例包括如聚乙烯(PE)和聚丙烯(PP)等聚烯烃,聚酰胺,如聚(对苯二甲酸乙二醇酯)(PET)、聚(对苯二甲酸1,4-丁二醇酯)(PBT)、聚(2,6-萘甲酸乙二醇酯)(PEN)等聚酯和聚氯乙烯(PVC)。纺粘型织物(spunbond)烯烃纤维例如在商标Tyvek[®]下销售的那些也可以用作基材(x10)。金属化的塑

料或聚合物的典型实例包括金属连续或不连续地沉积在它们的表面上的上述的塑料或聚合物材料。金属的典型实例包括而限于铝 (Al)、铬 (Cr)、铜 (Cu)、金 (Au)、铁 (Fe)、镍 (Ni)、银 (Ag)、其组合或两种以上的上述金属的合金。上述塑料或聚合物材料的金属化可以通过电沉积方法、高真空涂布方法或通过溅射方法来完成。复合材料的典型实例包括而限于：纸和至少一种塑料或聚合物材料例如上述那些以及引入纸类或纤维材料例如上述那些中的塑料和/或聚合物纤维的多层结构或层叠体。当然，基材 (x10) 可以进一步包含本领域技术人员已知的添加剂例如施胶剂、增白剂、加工助剂、增强或增湿剂等。本文记载的基材 (x10) 可以设置为网形式 (例如上述材料的连续的片) 或片的形式。应该在安全文档上生产根据本发明的 OEL (x20) 且为了进一步增加安全水平和抵抗以防所述安全文档的伪造和违法复制，基材 (x10) 可以包括印刷的、涂布的或激光标刻的或激光穿孔的标记、水印、防伪安全线、纤维、乱板、发光化合物、窗、箔、贴标和其两种以上的组合。同样为了进一步提高安全水平和抵抗以防安全文档的伪造和违法复制，基材 (x10) 可以包括一种以上的标记物质或示踪物和/或机器可读物质 (例如发光物质、UV/可见光/IR 吸收物质、磁性物质和其组合)。

[0112] 本文也记载了用于生产在本文记载的基材 (x10) 上的本文记载的 OEL (x20) 的第一和第二磁性组件 (x00-a, x00-b)，所述 OEL (x20) 包括在如本文记载的固化的第一辐射固化性涂布组合物中取向的非球状磁性或可磁化颜料颗粒和在固化的第二辐射固化性涂布组合物中取向的非球状磁性或可磁化颜料颗粒。

[0113] 对于第一和第二磁性组件 (x00-a, x00-b) 中的每一个，分别由磁场产生装置 (x30) 产生的磁场和由磁场产生装置 (x40) 产生的磁场相互作用使得第一和第二磁性组件 (x00-a, x00-b) 的所得磁场独立地能够在尚未固化的第一和第二辐射固化性涂布组合物中的非球状磁性或可磁化颜料颗粒中的至少一部分取向，所述第一和第二辐射固化性涂布组合物分别设置在第一/第二磁性组件 (x00-a, x00-b) 的磁场中从而产生在倾斜所述光学效应层 (x10) 时尺寸变化的一个以上的环状体的光学印像。

[0114] 适当的磁性组件 (x00-a, x00-b) 公开于在以整体作为参考并入本文中的 WO 2017/064052 A1, WO 20170/80698 A1 和 WO 2017/148789 A1 中。

[0115] 图 2-5 表明当用于两个独立的取向步骤 (步骤 b) 和 e) 时适于生产本文记载的光学效应层 (OEL) (x20) 的磁性组件 (x00-a, x00-b) 的实例，其中所述磁性组件 (x00-a, x00-b) 包括本文记载的磁场产生装置 (x30) 和磁场产生装置 (x40)。

[0116] 本文记载的磁性组件 (x00-a, x00-b) 包括本文记载的磁场产生装置 (x30)，所述磁场产生装置 (x30) 包括环状磁场产生装置 (x31)，其为单一的环状偶极磁体或以环状配置设置的两个以上的偶极磁体组合。以环状配置设置的两个以上的偶极磁体组合的典型实例包括而限于以圆形环状配置设置的两个偶极磁体的组合、以三角形环状配置设置的三个偶极磁体的组合、或以正方形或矩形环状配置设置的四个偶极磁体的组合。

[0117] 根据一些实施方案，本文记载的磁性组件 (x00-a, x00-b) 包括本文记载的磁场产生装置 (x30)，所述磁场产生装置 (x30) 进一步包括本文记载的支承基体 (x34)。本文记载的支承基体 (x34) 将包括在本文记载的磁场产生装置 (x30) 即环状磁场产生装置 (x31) 的所有部件、单一的偶极磁体 (x32) 或两个以上的偶极磁体 (x32) (当存在时) 和一个以上的极片 (x33) (当存在时) 保持在一起。特别地，本文记载的支承基体 (x34) 将单一的偶极磁体 (x32) 或两个以上的偶极磁体 (x32) 保持在由单一的环状磁场产生装置 (x31) 限定并与其成间隔

关系的环内,或保持在由环状配置中的两个以上的偶极磁体限定并与其成间隔关系的环内。环状磁场产生装置(x31)可以对称地设置在支承基体(x34)内或可以非对称地设置在支承基体(x34)内。

[0118] 本文记载的支承基体(x34)包括用于接收本文记载的环状磁场产生装置(x31)、本文记载的单一的偶极磁体(x32)或两个以上的偶极磁体(x32)(当存在时)和一个以上的极片(x33)(当存在时)的一个以上的凹痕(indentation)或沟槽。

[0119] 本文记载的磁场产生装置(x30)的支承基体(x34)由一种以上的非磁性材料制成。非磁性材料优选自由以下组成的组:低导电性材料、非导电性材料和其混合物,例如工程塑料和聚合物、铝、铝合金、钛、钛合金和奥氏体钢(即非磁性钢)。工程塑料和聚合物包括但不限于聚芳基醚酮(PAEK)和其衍生物、聚醚醚酮(PEEK)、聚醚酮酮(PEKK)、聚醚醚酮酮(PEEKK)和聚醚酮醚酮酮(PEKEKK);聚缩醛、聚酰胺、聚酯、聚醚、共聚醚酯、聚酰亚胺、聚醚酰亚胺、高密度聚乙烯(HDPE)、超高分子量聚乙烯(UHMWPE)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)、聚丙烯、丙烯腈丁二烯苯乙烯(ABS)共聚物、氟化和全氟化聚乙烯、聚苯乙烯、聚碳酸酯、聚苯硫醚(PPS)和液晶聚合物。优选的材料是PEEK(聚醚醚酮)、POM(聚甲醛)、PTFE(聚四氟乙烯)、Nylon®(聚酰胺)和PPS。

[0120] 本文记载的磁性组件(x00-a,x00-b)包括本文记载的磁场产生装置(x40),所述磁场产生装置(x40)为磁轴基本上平行于基材(x10)表面的单一的棒状偶极磁体或本文记载的两个以上的棒状偶极磁体(x41)的组合。当磁场产生装置(x40)为两个以上的棒状偶极磁体(x41)的组合时,所述两个以上的棒状偶极磁体(x41)可以通过由非磁性材料制成的一个以上的间隔片(x42)分开,或可以包括在由非磁性材料制成的支承基体中。非磁性材料优选选自为支承基体(x34)提供的材料。

[0121] 在第一取向步骤(步骤b))和第二取向步骤(e))中,磁场产生装置(x30)的上表面或磁场产生装置(x40)的上表面(即,最接近基材(x10)表面的部分)和基材(x10)的面向所述磁场产生装置(x30)或所述磁场产生装置(x40)的表面之间的距离(h)独立地优选在约0.1和约10mm之间,更优选在约0.2和约5mm之间。

[0122] 在第一取向步骤(步骤b))和第二取向步骤(e))中,磁场产生装置(x30)和磁场产生装置(x40)之间的距离(d)可以独立地包括在约0和约10mm之间、优选在约0和约3mm之间的范围内。

[0123] 磁性组件(x00-a,x00-b)的第一实施方案:

[0124] 根据第一实施方案,用于生产在本文记载的基材(x10)上的本文记载的OEL(x20)的磁性组件(x00-a,x00-b)包括:

[0125] i) 磁场产生装置(x30),所述磁场产生装置(x30)包括环状磁场产生装置(x31),其为如本文记载的磁轴基本上垂直于基材(x10)表面的单一的环状偶极磁体或以环状配置设置且所得磁轴基本上垂直于基材(x10)表面的两个以上的偶极磁体的组合,其中所述磁场产生装置(x30)可以进一步包括如本文记载的那些支承基体(x34)并且可以进一步包括如本文记载的那些一个以上的极片(x33),和

[0126] ii) 磁场产生装置(x40),其为磁轴基本上平行于基材(x10)表面的单一的棒状偶极磁体或所得磁轴基本上平行于本文记载的基材(x10)表面的两个以上的棒状偶极磁体(x41)的组合。当磁场产生装置(x40)为所得磁轴基本上平行于基材(x10)表面的两个以上

的棒状偶极磁体 (x41) 的组合时,所述两个以上的棒状偶极磁体 (x41) 可以以对称的配置或以非对称的配置设置。优选地,所有两个以上的棒状偶极磁体 (x41) 具有相同的磁方向,即,它们所有的北极面向相同的方向。

[0127] 磁场产生装置 (x30) 可以置于磁场产生装置 (x40) 上方,或选择性地,磁场产生装置 (x40) 可以置于磁场产生装置 (x30) 上方。磁场产生装置 (x30) 和磁场产生装置 (x40) 之间的距离 (d) 可以包括在约0和约10mm之间、优选在约0和约3mm之间的范围内。

[0128] 根据图2A-B和图5A-B中所示的一个实施方案,用于生产在本文记载的基材 (x10) 上的本文记载的OEL (x20) 的磁性组件 (x00-a, x00-b) 包括i) 本文记载的磁场产生装置 (x30), 并且其包括i-1) 本文记载的支承基体 (x34), i-2) 环状磁场产生装置 (x31), 其为本文记载的单一的环状、特别是圆环状并且磁轴基本上垂直于本文记载的基材 (x10) 表面的偶极磁体, 和i-3) 本文记载的一个以上的极片 (x33)、特别是一个以上的环状极片, 其中所述一个以上的环状、特别是圆环状极片对称地设置在环状磁场产生装置 (x31) 的环内, 和ii) 磁场产生装置 (x40), 其为本文记载的两个以上的棒状偶极磁体 (x41) 的组合, 两个以上的棒状偶极磁体 (x41) 各自的磁轴基本上平行于基材 (x10) 表面并且具有相同的磁场方向, 其中两个以上的棒状偶极磁体 (x41) 可以通过本文记载的一个以上的间隔片 (x42) 分开, 并且其中磁场产生装置 (x30) 置于磁场产生装置 (x40) 上方。

[0129] 图2A-B和图5A-B表明适用于本文记载的第一取向步骤 (步骤b) 或第二取向步骤 (步骤e) 的磁性组件 (200-a, 200-b/500-a, 500-b) 的实例, 所述磁性组件 (200-a, 200-b/500-a, 500-b) 包括磁场产生装置 (230/530) 和磁场产生装置 (240/540)。

[0130] 图2A和5A的磁性组件 (200-a, 200-b/500-a, 500-b) 包括磁场产生装置 (240/540), 其为本文记载的两个以上的棒状偶极磁体 (241/641) 的组合, 所述磁场产生装置 (240/540) 设置在磁场产生装置 (230/630) 下方, 其中两个以上的棒状偶极磁体 (241/541) 各自的磁轴基本上平行于基材 (210/510) 表面并且它们的北极面向相同的方向。

[0131] 磁场产生装置 (240/540) 为图2A和5A中的两个以上、七个棒状偶极磁体的组合、棒状偶极磁体 (241/541) 和图2A和5A中的一个以上、六个间隔片 (242/542), 所述间隔片由如本文记载的用于支承基体 (x34) 的那些非磁性材料制成。如图2A和5A所示, 两个以上的棒状偶极磁体 (241/541) 和间隔片 (242/542) 的配置可以为非对称的。

[0132] 两个以上的棒状偶极磁体 (241) 各自可以为如图2A所示的具有长度 (B1)、宽度 (B2) 和厚度 (B3) 的平行六面体。间隔片 (242) 各自可以为具有长度 (B4)、宽度 (B5) 和厚度 (B6) 的平行六面体。两个以上的棒状偶极磁体 (541) 各自可以为如图5A所示的具有长度 (L1)、宽度 (L2a) 和厚度 (L3) 的平行六面体。间隔片 (542) 各自可以为具有长度、宽度 (L2b) 和厚度 (L3) 的平行六面体。

[0133] 磁场产生装置 (230) 包括支承基体 (234), 其可以为如图2A所示的具有长度 (A6)、宽度 (A7) 和厚度 (A8) 的平行六面体。磁场产生装置 (530) 包括支承基体 (534), 其可以为如图5A所示的具有长度 (L4)、宽度 (L5) 和厚度 (L6) 的平行六面体。

[0134] 图2A和5A的磁场产生装置 (230/530) 包括支承基体 (234/534), 作为圆环状偶极磁体 (231/531) 的环状磁场产生装置, 和一个以上的环状极片 (233/533)、特别是图2A和5A所示的一个圆环状极片, 如本文记载的那些。作为圆环状偶极磁体 (231) 的环状磁场产生装置具有外径 (A1)、内径 (A2) 和厚度 (A5)。作为圆环状偶极磁体 (531) 的环状磁场产生装置具有

外径(L7)、内径(L8)和厚度(L9)。圆环状偶极磁体(231/531)的磁轴基本上垂直于磁场产生装置(240/540)的磁轴,即,基本上垂直于基材(210/510)表面,南极面向基材(210/510)。

[0135] 作为圆环状极片(233)的一个以上、特别是一个环状极片(233)具有外径(A3)、内径(A4)和厚度(A5)。作为圆环状极片(533)的一个以上、特别是一个环状极片(533)具有外径(L10)、内径(L11)和厚度(L9)。

[0136] 磁场产生装置(230/530)和磁场产生装置(240/540)优选直接接触,即支承基体(234/534)的下表面和棒状偶极磁体(240/540)的上表面之间的距离(d)为约0mm(为了附图的清楚起见,图2A和图5A中未按比例真实地示出)。支承基体(234/534)的上表面和基材(210/510)的面向所述支承基体(234/534)的表面之间的距离由距离(h)表示。优选地,距离(h)在约0.1和约10mm之间,并且更优选在约0.2和约6mm之间。

[0137] 磁性组件(x00-a,x00-b)的第二实施方案:

[0138] 根据第二实施方案,用于生产在本文记载的基材(x10)的本文记载的OEL(x20)的磁性组件(x00-a,x00-b)包括

[0139] i) 磁场产生装置(x30),所述磁场产生装置(x30)包括i-1)本文记载的支承基体(x34),i-2)环状磁场产生装置(x31),其为磁轴基本上垂直于基材(x10)表面的单一的环状偶极磁体或以环状配置设置的两个以上的偶极磁体的组合,两个以上的偶极磁体各自的磁轴基本上垂直于基材(x10)表面并且具有本文记载的相同的磁场方向,i-3)磁轴基本上垂直于基材(x10)表面的单一的偶极磁体(x32)或磁轴基本上垂直于基材(x10)表面且具有本文记载的相同的磁场方向的两个以上的偶极磁体(x32)和/或本文记载的一个以上的极片(x33),和

[0140] ii) 磁场产生装置(x40),其为磁轴基本上平行于基材(x10)表面的单一的棒状偶极磁体或两个以上的棒状偶极磁体(x41)的组合,两个以上的棒状偶极磁体(x41)各自的磁轴基本上平行于基材(x10)表面并且具有本文记载的相同的磁场方向。

[0141] 优选地,本文记载的一个以上的极片(x33)为环状极片(x33)。优选地,一个以上的极片(x33),优选一个以上的环状极片(x33)设置在环状磁场产生装置(x31)内或设置在以环状配置的偶极磁体的组合内。一个以上的极片(x33),优选一个以上的环状极片(x33)可以对称地设置在环状磁场产生装置(x31)的环内(如图2A和6A所示)或可以非对称地设置在环状磁场产生装置(x31)的环内。极片表示由软磁性材料组成的结构。软磁性材料具有低的矫顽力和高的饱和(saturation)。适当的低矫顽力、高饱和材料的矫顽力低于 $1000\text{A}\cdot\text{m}^{-1}$,从而允许快速磁化和退磁,并且它们的饱和优选为至少0.1特斯拉,更优选至少1.0特斯拉,并且甚至更优选至少2特斯拉。本文记载的低矫顽力、高饱和材料包括而限于软磁性铁(来自退火的铁和碳钢)、镍、钴、软铁氧体如锰-锌铁氧体或镍-锌铁氧体、镍-铁合金(如坡莫合金型材料)、钴-铁合金、硅铁和无定形金属合金如Metglas®(铁-硼合金),优选纯铁和硅铁(电工钢)、以及钴-铁和镍-铁合金(坡莫合金型材料)。极片用于引导由磁体产生的磁场。

[0142] 根据一个实施方案,本文记载的磁场产生装置(x30)包括本文记载的环状磁场产生装置(x31)和单一的偶极磁体(x32)或本文记载的两个以上的偶极磁体(x32)。单一的偶极磁体或两个以上的偶极磁体(x32)设置在环状偶极磁体(x31)内或设置在以环状配置设置的偶极磁体的组合内。单一的偶极磁体(x32)或两个以上的偶极磁体(x32)可以对称地设置在环状磁场产生装置(x31)的环内或可以非对称地设置在环状偶极磁体(x31)的环内。

[0143] 根据另一个实施方案,本文记载的磁场产生装置(x30)包括本文记载的环状磁场产生装置(x31)和本文记载的一个以上的极片(x33),优选一个以上的环状极片(x33)。一个以上的极片(x33),优选一个以上的环状极片(x33)优选地独立地设置在环状偶极磁体(x31)内或设置在以环状配置设置的偶极磁体的组合内。

[0144] 根据另一个实施方案,本文记载的磁场产生装置(x30)包括本文记载的环状磁场产生装置(x31)、本文记载的单一的偶极磁体(x32)或两个以上的偶极磁体(x32)和本文记载的一个以上的极片(x33),优选一个以上的环状极片(x33)。本文记载的单一的偶极磁体(x32)或两个以上的偶极磁体(x32)以及一个以上的极片(x33),优选一个以上的环状极片(x33)独立地设置在环状偶极磁体(x31)内或设置在以环状配置设置的偶极磁体的组合内。本文记载的单一的偶极磁体(x32)或两个以上的偶极磁体(x32)和一个以上的极片(x33),优选一个以上的环状极片(x33)可以独立地对称地或非对称地设置在环状磁场产生装置(x31)的环内。

[0145] 磁场产生装置(x30)可以置于磁场产生装置(x40)上方,或选择性地,磁场产生装置(x40)可以置于环状磁场产生装置(x30)上方。优选地,磁场产生装置(x30)可以置于磁场产生装置(x40)上方。

[0146] 磁场产生装置(x30)和磁场产生装置(x40)之间的距离(d)可以包括在约0和约10mm之间、优选在约0和约3mm之间的范围内。

[0147] 磁性组件(x00-a,x00-b)的第三实施方案:

[0148] 根据第三实施方案,用于生产在本文记载的基材(x10)的本文记载的OEL(x20)的磁性组件(x00-a,x00-b)包括

[0149] i) 磁场产生装置(x30),所述磁场产生装置(x30)包括i-1)本文记载的支承基体(x34),i-2)环状磁场产生装置(x31),其为单一的环状磁体或以环状配置设置的两个以上的偶极磁体的组合,具有如本文记载的径向磁化的环状磁场产生装置(x31),和i-3)磁轴基本上垂直于基材(x10)表面的单一的偶极磁体(x32),或磁轴基本上平行于基材(x10)表面的单一的偶极磁体(x32),或两个以上的偶极磁体(x32),所述两个以上的偶极磁体(x32)的磁轴基本上垂直于基材(x10)表面,

[0150] 其中当单一的环状磁体的北极或形成环状磁场产生装置(x31)的两个以上的偶极磁体的北极指向所述环状磁场产生装置(x31)的外周时,所述单一的偶极磁体(x32)的北极或所述两个以上的偶极磁体(x32)中的至少之一的北极指向基材(x10)表面,或其中当单一的环状磁体的南极或形成环状磁场产生装置(x31)的两个以上的偶极磁体的南极指向本文记载的所述环状磁场产生装置(x31)的外周时,所述单一的偶极磁体(x32)的南极或所述两个以上的偶极磁体(x32)中的至少之一的南极指向基材(x10)表面。

[0151] ii) 磁场产生装置(x40),其为磁轴基本上平行于基材(x10)表面的单一的棒状偶极磁体或两个以上的棒状偶极磁体(x41)的组合,两个以上的棒状偶极磁体(x41)各自的磁轴基本上平行于基材(x10)表面并且具有本文记载的相同的磁场方向。

[0152] 根据一个实施方案,磁性组件(x00-a,x00-b)包括本文记载的磁场产生装置(x30)、本文记载的磁场产生装置(x40)和本文记载的一个以上的极片(x50),优选由用于一个以上的极片(x33)的本文记载的材料制成。一个以上的极片(x50)可以为环状极片或实心状极片(即,极片不包括缺少所述极片的材料的中心区域),优选为实心状极片,并且更优选

盘状极片。

[0153] 根据一个实施方案,环状磁场产生装置(x31)为如下的单一的环状磁体:磁轴基本上平行于基材(x10)表面且具有径向方向,即在从上方观察(即从基材(x10)侧观察)时其磁轴从环状磁体的环的中心区域指向外周,或换言之,其北极或南极沿径向指向环状偶极磁体的环的中心区域。根据优选的实施方案,环状磁场产生装置(x31)为以如本文记载的环状配置设置的两个以上的偶极磁体的组合,所述环状磁场产生装置(x31)具有径向磁化,即在从上方观察(即从基材(x10)侧观察)时各偶极磁体的磁轴从环状磁体的环的中心区域指向外周,或换言之,其北极或南极沿径向指向环状偶极磁体的环的中心区域。

[0154] 优选地,本文记载的磁场产生装置(x30)包括单一的偶极磁体(x32),其中当单一的环状磁体的北极或形成环状磁场产生装置(x31)的两个以上的偶极磁体的北极指向所述环状磁场产生装置(x31)的外周时,所述单一的偶极磁体的磁轴基本上垂直于基材(x10)表面并且其北极指向基材(x10)表面,或者当单一的环状磁体的南极或形成环状磁场产生装置(x31)的两个以上的偶极磁体的南极指向所述环状磁场产生装置(x31)的外周或包括两个以上的偶极磁体(x32)时,其南极指向基材(x10)表面,其中所述两个以上的偶极磁体(x32)的磁轴基本上垂直于基材(x10)表面,并且其中当单一的环状磁体的北极或形成环状磁场产生装置(x31)的两个以上的偶极磁体的北极指向所述环状磁场产生装置(x31)的外周时,所述两个以上的偶极磁体(x32)中的至少之一的北极指向基材(x10)表面,或其中当单一的环状磁体的南极或形成环状磁场产生装置(x31)的两个以上的偶极磁体的南极指向所述如本文记载的环状磁场产生装置(x31)的外周时,所述两个以上的偶极磁体(x32)中的至少之一的南极指向基材(x10)表面。

[0155] 根据一个实施方案,本文记载的磁场产生装置(x30)包括本文记载的环状磁场产生装置(x31)和本文记载的单一的偶极磁体(x32)或两个以上的偶极磁体(x32)。单一的偶极磁体或两个以上的偶极磁体(x32)设置在环状偶极磁体(x31)内或设置在以环状配置设置的偶极磁体的组合。单一的偶极磁体(x32)或两个以上的偶极磁体(x32)可以对称地设置在环状磁场产生装置(x31)的环内或可以非对称地设置在环状磁场产生装置(x31)的环内。

[0156] 磁场产生装置(x30)和磁场产生装置(x40)可以设置在彼此上方。优选地,磁场产生装置(x40)设置在磁场产生装置(x30)上方。当本文记载的一个以上的极片(x50)包括在磁性组件(x00-a,x00-b)中时,磁场产生装置(x30)优选设置在一个以上的极片(x50)上方(见例如图4)。磁场产生装置(x30)的下表面和一个以上的极片(x50)的上表面之间的距离(e)可以包括在约0和约5mm之间、优选在约0和约1mm之间的范围内。

[0157] 支承基体(x34)可以将单一的偶极磁体(x32)或两个以上的偶极磁体(x32)保持在由单一的环状偶极磁体限定并与其成间隔关系的环内或保持在由环状磁场产生装置(x31)的环状配置中的两个以上的偶极磁体限定并与其成间隔关系的环内。

[0158] 磁场产生装置(x30)和磁场产生装置(x40)之间的距离(d)可以包括在约0和约10mm、优选在约0和约3mm之间的范围内。

[0159] 根据图3A-B所示的一个实施方案,用于生产在本文记载的基材(x10)上的本文记载的OEL(x20)的磁性组件(x00-a,x00-b)包括i)磁场产生装置(x30),所述磁场产生装置(x30)包括i-1)本文记载的支承基体(x34),i-2)环状磁场产生装置(x31),其为以环状、特别是正方形形状配置设置的两个以上、特别是四个偶极磁体的组合,所述环状磁场产生装置

(x31) 具有如本文记载的径向磁化;和 i-3) 两个以上的偶极磁体 (x32), 所述两个以上的偶极磁体 (x32) 各自的磁轴基本上垂直于基材 (x10) 表面, 其中当形成环状磁场产生装置 (x31) 的两个以上的偶极磁体的北极指向所述环状磁场产生装置 (x31) 的外周时, 所述单一的偶极磁体 (x32) 的北极或所述两个以上的偶极磁体 (x32) 中的至少之一的北极指向基材 (x10) 表面, 或其中当形成环状磁场产生装置 (x31) 的两个以上的偶极磁体的南极指向本文记载的所述环状磁场产生装置 (x31) 的外周时, 所述单一的偶极磁体 (x32) 的南极或所述两个以上的偶极磁体 (x32) 中的至少之一的南极指向基材 (x10) 表面, 和 ii) 磁场产生装置 (x40), 其为如本文记载的磁轴基本上平行于基材 (x10) 表面的单一的棒状偶极磁体, 其中磁场产生装置 (x40) 优选设置在磁场产生装置 (x30) 上方。

[0160] 图3A-B表明适用于本文记载的第一取向步骤(步骤b)或第二取向步骤(步骤e)的磁性组件(300-a, 300-b)的实例, 所述磁性组件(300-a, 300-b)包括磁场产生装置(330)和磁场产生装置(340)。

[0161] 图3A的磁性组件(300-a, 300-b)包括磁场产生装置(340), 其为单一的棒状偶极磁体, 所述磁场产生装置(340)设置在磁场产生装置(330)上方。磁场产生装置(340)可以为如图3A所示的具有长度(B1)、宽度(B2)和厚度(B3)的平行六面体。磁场产生装置(340)的磁轴基本上平行于基材(310)表面。

[0162] 图3A的磁场产生装置(330)包括支承基体(334), 其可以为如图3A所示的具有长度(A4)、宽度(A5)和厚度(A6)的平行六面体。

[0163] 图3A的磁场产生装置(330)包括环状磁场产生装置(331), 其为以正方形形状配置设置的四个偶极磁体的组合和两个以上、特别是八个偶极磁体(332)的组合。

[0164] 作为正方形形状磁性装置的形成环状磁场产生装置(331)的四个偶极磁体中的每一个可以为如图3A所示的具有长度(A1)、宽度(A2)和厚度(A3)的平行六面体。所述四个偶极磁体中的每一个的磁轴基本上平行于基材(310)表面并且各自的北极沿径向指向正方形形状配置(331)的环的中心区域, 并且其南极指向支承基体(334)的外部。

[0165] 组合的两个以上、特别是八个偶极磁体(332)具有直径(A7)和厚度(A8)并且磁轴基本上垂直于磁场产生装置(340)的磁轴, 即, 基本上垂直于基材(310)表面, 南极面向基材(310)。

[0166] 作为单一的棒状偶极磁体的磁场产生装置(330)和磁场产生装置(340)优选直接接触, 即磁场产生装置(330)的上表面和磁场产生装置(340)的下表面之间的距离(d)为约0mm(为了附图的清楚起见, 图3A中未按比例真实地示出)。磁场产生装置(340)的上表面和基材(310)的面向所述磁场产生装置(340)的表面之间的距离由距离(h)表示。优选地, 距离(h)在约0.1和约10mm之间, 并且更优选在约0.2和约5mm之间。

[0167] 根据图4A-B所示的另一个实施方案, 用于生产在本文记载的基材(x10)上的本文记载的OEL(x20)的磁性组件(x00-a, x00-b)包括i) 磁场产生装置(x30), 所述磁场产生装置(x30)包括本文记载的支承基体(x34), 环状磁场产生装置(x31), 其为以环状、特别是正方形形状配置设置的两个以上、特别是四个偶极磁体的组合, 如本文记载的具有本文记载的径向磁化的环状磁场产生装置(x31); 两个以上的偶极磁体(x32), 所述两个以上的偶极磁体(x32)各自的磁轴基本上垂直于基材(x10)表面, 其中当形成环状磁场产生装置(x31)的两个以上的偶极磁体的北极指向所述环状磁场产生装置(x31)的外周时, 所述单一的偶极磁

体(x32)的北极或所述两个以上的偶极磁体(x32)中的至少之一的北极指向基材(x10)表面,或者其中当形成环状磁场产生装置(x31)的两个以上的偶极磁体的南极指向本文记载的所述环状磁场产生装置(x31)的外周时,所述单一的偶极磁体(x32)的南极或所述两个以上的偶极磁体(x32)中的至少之一的南极指向基材(x10)表面,ii)磁场产生装置(x40),其为磁轴基本上平行于本文记载的基材(x10)表面的单一的棒状偶极磁体,和iii)本文记载的一个以上的极片(x50),其中磁场产生装置(x40)优选设置在磁场产生装置(x30)上方,并且其中磁场产生装置(x30)设置在一个以上的极片(x50)上方。

[0168] 图4A-B表明适用于本文记载的第一取向步骤(步骤b)或第二取向步骤(步骤e))的磁性组件(400-a,400-b)的实例,所述磁性组件(400-a,400-b)包括磁场产生装置(430)、磁场产生装置(440)和一个以上的极片(450)。

[0169] 图4A的磁性组件(400-a,400-b)包括磁场产生装置(440),其为单一的棒状偶极磁体,所述磁场产生装置(440)设置在磁场产生装置(430)上方。磁场产生装置(440)可以为如图4A所示的具有长度(B1)、宽度(B2)和厚度(B3)的平行六面体。磁场产生装置(440)的磁轴基本上平行于基材(410)表面。

[0170] 图4A的磁场产生装置(430)包括支承基体(434),其可以为如图4A所示的具有长度(A4)、宽度(A5)和厚度(A6)的平行六面体。

[0171] 图4A的磁场产生装置(430)包括环状磁场产生装置(431),其为以正方形配置设置的四个偶极磁体的组合和两个以上、特别是十九个偶极磁体(432)的组合。

[0172] 作为正方形磁性装置的形成环状磁场产生装置(431)的四个偶极磁体中的每一个可以为如图4A所示的具有长度(A1)、宽度(A2)和厚度(A3)的平行六面体。所述四个偶极磁体中的每一个的磁轴基本上平行于基材(410)表面并且其各自的北极沿径向指向正方形配置(431)的环的中心区域,并且其南极指向支承基体(434)的外部。

[0173] 组合的两个以上、特别是十九个偶极磁体(432)各自具有长度(A8)和直径(A7)并且磁轴基本上垂直于磁场产生装置(440)的磁轴,即,基本上垂直于基材(410)表面,南极面向基材(410)。

[0174] 图4A的磁性组件(400-a,400-b)包括一个以上的极片(450)、特别是一个盘状极片(450),其具有直径(C1)和厚度(C2),其中磁场产生装置(430)设置在一个以上的极片(450)上方。

[0175] 作为单一的棒状偶极磁体的磁场产生装置(430)和磁场产生装置(440)优选直接接触,即磁场产生装置(430)的上表面和磁场产生装置(440)的下表面之间的距离(d)为约0mm(为了附图的清楚起见,图4A中未按比例真实地示出)。磁场产生装置(440)的上表面和基材(410)的面向所述磁场产生装置(440)的表面之间的距离由距离(h)表示。优选地,距离(h)在约0.1和约10mm之间,并且更优选在约0.2和约5mm之间。

[0176] 磁场产生装置(430)和一个以上的极片(450)、特别是一个盘状极片(450)优选直接接触,即磁场产生装置(430)的支承基体(434)的下表面和盘状极片(450)的上表面之间的距离(e)为约0mm(为了附图的清楚起见,图4A中未按比例真实地示出)。

[0177] 环状磁场产生装置(x31)和以环状配置设置并且包括在磁场产生装置(x30)中的两个以上的偶极磁体(x31)优选独立地由高矫顽力材料(high-coercivity material)(也称为强磁性材料)制成。适当的高矫顽力材料为最大磁能积值(maximum value of energy

product) (BH) max为至少20kJ/m³、优选至少50kJ/m³、更优选至少100kJ/m³、甚至更优选至少200kJ/m³的材料。它们优选由一种以上的烧结的或聚合物结合的磁性材料制成,所述材料选自由以下组成的组:Alnicos,例如Alnico 5 (R1-1-1)、Alnico 5DG (R1-1-2)、Alnico 5-7 (R1-1-3)、Alnico 6 (R1-1-4)、Alnico 8 (R1-1-5)、Alnico 8HC (R1-1-7)和Alnico 9 (R1-1-6);式MFe₁₂O₁₉的六角铁氧体(例如,锶六角铁氧体(SrO*6Fe₂O₃)或钡六角铁氧体(BaO*6Fe₂O₃))、式MFe₂O₄的硬铁氧体(例如,钴铁氧体(CoFe₂O₄)或磁铁矿(Fe₃O₄)),其中M为二价金属离子)、陶瓷8 (SI-1-5);选自包括RECo₅ (RE=Sm或Pr)、RE₂TM₁₇ (RE=Sm, TM=Fe、Cu、Co、Zr、Hf)、RE₂TM₁₄B (RE=Nd、Pr、Dy, TM=Fe、Co)的组的稀土磁性材料;Fe、Cr、Co的各向异性合金;选自PtCo、MnAlC、RE钴5/16、RE钴14的组的材料。优选地,磁棒的高矫顽力材料选自由稀土磁性材料组成的组,并且更优选选自由Nd₂Fe₄B和SmCo₅组成的组。特别优选的是在塑料或橡胶类基体中包括永磁性填料例如锶-六角铁氧体(SrFe₁₂O₁₉)或钕-铁-硼(Nd₂Fe₁₄B)粉末的可容易加工的永磁性复合材料。

[0178] 本文记载的磁场产生装置(x30)的单一的偶极磁体(x32)和两个以上的偶极磁体(x32)优选独立地由强磁性材料制成,如上所述的用于环状磁场产生装置(x31)的环状磁体和两个以上的偶极磁体的那些。

[0179] 磁场产生装置(x40)的棒状偶极磁体优选地由强磁性材料制成,如上所述的用于环状磁场产生装置(x31)的环状磁体和两个以上的偶极磁体的材料那些。

[0180] 选择环状磁场产生装置(x31)的材料、偶极磁体(x32)的材料、一个以上的极片(x33)(当存在时)的材料、磁场产生装置(x40)的材料、两个以上的棒状偶极磁体(x41)的材料、一个以上的极片(x50)(当存在时)的材料、和距离(d)和(h)和(e),使得由磁场产生装置(x30)产生的磁场和由磁场产生装置(x40)产生的磁场相互作用所得的磁场,即本文记载的设备的所得磁场适用于生产所需的磁性取向,即第一辐射固化性涂布组合物中的颗粒的磁性取向图案和第二辐射固化性涂布组合物中的颗粒的磁性取向图案,以产生在倾斜光学效应层(x10)时尺寸变化的一个以上的环状体的光学印像。

[0181] 用于生产本文记载的OEL(x20)的第一磁性组件(x00-a)和/或第二磁性组件(x00-b)可以进一步包括雕刻磁性板,例如在WO 2005/002866A1和WO 2008/046702 A1中公开的那些。雕刻磁性板位于磁场产生装置(x30)或磁场产生装置(x40)和基材(x10)表面之间,以便使磁性组件(x00-a, x00-b)的磁场局部地改性。这种雕刻板可以由铁(铁轭)制成。选择性地,这种雕刻版可以由塑料材料制成,如本文记载的其中分散有磁性颗粒的那些(例如塑性铁氧体)。

[0182] 如本文记载,用于生产本文记载的光学效应层(OEL)(x20)并且提供在倾斜光学效应层时尺寸和形状变化的环状体的光学印像的方法包括两个独立的磁性取向步骤(步骤b)和步骤e)),以便在本文记载的基材(x10)上产生由本文记载的第一涂层(x21)制成的一个以上的第一图案和由本文记载的第二涂层(x22)制成的图案制成的一个以上的第二图案,其中第二涂层(x22)至少部分地设置在第一涂层(x21)上方。如本文所述,两个磁性取向步骤(步骤b)和步骤e))各自有利地使用两个不同的磁性组件(x00-a和x00-b),其中所述磁性组件(x00-a和x00-b)各自允许生产展现在倾斜所述光学效应层时尺寸变化的环状体的光学效应层,并且所述如此获得的环状体的形状不同。在倾斜所述光学效应层时尺寸和形状变化的一个以上的环状体的光学印像通过使用在步骤b)和e)中获得的和在步骤c)和f)中

固定/冻结的组的特定磁性取向图案来获得。

[0183] 磁场产生装置(x40)的两个磁体,在第一磁性组件(x00-a)中的第一磁性取向步骤(b)期间使用的一个和在第二磁性组件(x00-b)中的第二磁性取向步骤(e)期间使用的另一个需要具有相反的磁方向,即第一磁性组件(x00-a)的磁场产生装置(x40)的磁方向与第二磁性组件(x00-b)的磁场产生装置(x40)的磁方向在基材(x10)的基准框架内相反。

[0184] 用于生产在本文记载的基材(x10)上的本文记载的OEL(x20)的方法包括将第一辐射固化性涂布组合物暴露于本文记载的第一磁性组件(x00-a)的磁场的步骤b),并且包括将第二辐射固化性涂布组合物暴露于本文记载的第二磁性组件(x00-b)的磁场的步骤e),其中所述第一和第二磁性组件(x00-a,x00-b)为不同的,并且其中第一磁性组件(x00-a)的磁场产生装置(x40)的磁方向与第二磁性组件(x00-b)的磁场产生装置(x40)的磁方向在基材(x10)的基准框架内相反,其中步骤c)(第一辐射固化性涂布组合物的至少部分固化)和d)(第二辐射固化性涂布组合物的施加)在所述步骤b)和e)之间进行。根据一个实施方案,用于生产在本文记载的基材(x10)上的本文记载的OEL(x20)的方法包括i)将第一辐射固化性涂布组合物暴露于第一磁性组件(x00-a)的磁场的步骤,其中所述第一磁性组件(x00-a)选自本文记载的第一实施方案中所述的组件,和ii)将第二辐射固化性涂布组合物暴露于第二磁性组件(x00-b)的磁场的步骤,其中所述第二磁性组件(x00-b)选自本文记载的第一实施方案中所述的组件,其中所述磁性组件(x00-a,x00-b)为不同的;或者包括i)将第一辐射固化性涂布组合物暴露于第一磁性组件(x00-a)的磁场的步骤,其中所述第一磁性组件(x00-a)选自本文记载的第一实施方案中所述的组件,和ii)将第二辐射固化性涂布组合物暴露于第二磁性组件(x00-b)的磁场的步骤,其中所述第二磁性组件(x00-b)选自本文记载的第二实施方案中所述的组件;或者包括i)将第一辐射固化性涂布组合物暴露于第一磁性组件(x00-a)的磁场的步骤,其中所述第一磁性组件(x00-a)选自本文记载的第二实施方案中所述的组件,和ii)将第二辐射固化性涂布组合物暴露于第二磁性组件(x00-b)的磁场的步骤,其中所述第二磁性组件(x00-b)选自本文记载的第三实施方案中所述的组件。

[0185] 根据另一个实施方案,用于生产在本文记载的基材(x10)上的本文记载的OEL(x20)的方法包括i)将第一辐射固化性涂布组合物暴露于第一磁性组件(x00-a)的磁场的步骤,其中所述第一磁性组件(x00-a)选自本文记载的第二实施方案中所述的组件,和ii)将第二辐射固化性涂布组合物暴露于第二磁性组件(x00-b)的磁场的步骤,其中所述第二磁性组件(x00-b)选自本文记载的第一实施方案中所述的组件;或者包括i)将第一辐射固化性涂布组合物暴露于第一磁性组件(x00-a)的磁场的步骤,其中所述第一磁性组件(x00-a)选自本文记载的第二实施方案中所述的组件,和ii)将第二辐射固化性涂布组合物暴露于第二磁性组件(x00-b)的磁场的步骤,其中所述第二磁性组件(x00-b)选自本文记载的第二实施方案中所述的组件,其中所述磁性组件(x00-a,x00-b)为不同的;或者包括i)将第一辐射固化性涂布组合物暴露于第一磁性组件(x00-a)的磁场的步骤,其中所述第一磁性组件(x00-a)选自本文记载的第二实施方案中所述的组件,和ii)将第二辐射固化性涂布组合物暴露于第二磁性组件(x00-b)的磁场的步骤,其中所述第二磁性组件(x00-b)选自本文记载的第三实施方案中所述的组件。

[0186] 根据另一个实施方案,用于生产在本文记载的基材(x10)上的本文记载的OEL(x20)的方法包括i)将第一辐射固化性涂布组合物暴露于第一磁性组件(x00-a)的磁场的

步骤,其中所述第一磁性组件(x00-a)选自本文记载的第三实施方案中所述的组件,和ii)将第二辐射固化性涂布组合物暴露于第二磁性组件(x00-b)的磁场的步骤,其中所述第二磁性组件(x00-b)选自本文记载的第一实施方案中所述的组件;或者包括i)将第一辐射固化性涂布组合物暴露于第一磁性组件(x00-a)的磁场的步骤,其中所述第一磁性组件(x00-a)选自本文记载的第三实施方案中所述的组件,和i)将第二辐射固化性涂布组合物暴露于第二磁性组件(x00-b)的磁场的步骤,其中所述第二磁性组件(x00-b)选自本文记载的第二实施方案中所述的组件;或者包括i)将第一辐射固化性涂布组合物暴露于第一磁性组件(x00-a)的磁场的步骤,其中所述第一磁性组件(x00-a)选自本文记载的第三实施方案中所述的组件,和ii)将第二辐射固化性涂布组合物暴露于第二磁性组件(x00-b)的磁场的步骤,其中所述第二磁性组件(x00-b)选自本文记载的第三实施方案中所述的组件,其中所述磁性组件(x00-a,x00-b)为不同的。

[0187] 根据优选的实施方案,用于生产在本文记载的基材(x10)上的本文记载的OEL(x20)的方法包括

[0188] i)将第一辐射固化性涂布组合物暴露于第一磁性组件(x00-a)的磁场的步骤,其中所述第一磁性组件(x00-a)选自本文记载的第一实施方案中所述的组件,即第一磁性组件(x00-a),其包括i)磁场产生装置(x30),所述磁场产生装置(x30)包括i-1)本文记载的支承基体(x34),i-2)环状磁场产生装置(x31),其为磁轴基本上垂直于基材(x10)表面的单一的环状偶极磁体或以环状配置设置的两个以上的偶极磁体的组合,两个以上的偶极磁体各自的磁轴基本上垂直于基材(x10)表面并且具有本文记载的相同的磁场方向,和任选地i-3)本文记载的一个以上的极片(x33),以及ii)磁场产生装置(x40),其为磁轴基本上平行于基材(x10)表面的单一的棒状偶极磁体或两个以上的棒状偶极磁体(x41)的组合,两个以上的棒状偶极磁体(x41)各自的磁轴基本上平行于基材(x10)表面并且具有本文记载的相同的磁场方向,和

[0189] ii)将第二辐射固化性涂布组合物暴露于第二磁性组件(x00-b)的磁场的步骤,其中所述第二磁性组件(x00-b)选自本文记载的第三实施方案中所述的组件,即第二磁性组件(x00-b),其包括i)磁场产生装置(x30),所述磁场产生装置(x30)包括i-1)本文记载的支承基体(x34),i-2)环状磁场产生装置(x31),其为单一的环状磁体或以环状配置设置的两个以上的偶极磁体的组合,所述环状磁场产生装置(x31)具有本文记载的径向磁化,和i-3)磁轴基本上垂直于基材(x10)表面的单一的偶极磁体(x32),或磁轴基本上平行于基材(x10)表面的单一的偶极磁体(x32),或两个以上的偶极磁体(x32),所述两个以上的偶极磁体(x32)各自的磁轴基本上垂直于基材(x10)表面,其中当单一的环状磁体的北极或形成环状磁场产生装置(x31)的两个以上的偶极磁体的北极指向所述环状磁场产生装置(x31)的外周时,所述单一的偶极磁体(x32)的北极或所述两个以上的偶极磁体(x32)中的至少之一的北极指向基材(x10)表面,或者其中当单一的环状磁体的南极或形成环状磁场产生装置(x31)的两个以上的偶极磁体的南极指向本文记载的所述环状磁场产生装置(x31)的外周时,所述单一的偶极磁体(x32)的南极或所述两个以上的偶极磁体(x32)中的至少之一的南极指向基材(x10)表面,和ii)磁场产生装置(x40),其为磁轴基本上平行于基材(x10)表面的单一的棒状偶极磁体或两个以上的棒状偶极磁体(x41)的组合,两个以上的棒状偶极磁体(x41)各自的磁轴基本上平行于基材(x10)表面并且具有相同的磁场方向,其中所述磁场

产生装置(x40)可以进一步包括一个以上的极片(x50)如本文记载的那些。

[0190] 优选地,将第一辐射固化性涂布组合物暴露于第一磁性组件(x00-a)的磁场的步骤用第一磁性组件(x00-a)来进行,所述第一磁性组件(x00-a)包括磁场产生装置(x30),所述磁场产生装置(x30)包括i-1)本文记载的支承基体(x34),i-2)本文记载的环状磁场产生装置(x31),优选为磁轴基本上垂直于本文记载的基材(x10)表面的单一的环状偶极磁体,和i-3)一个以上的极片(x33),优选一个以上的环状极片,其中所述一个以上的极片(x33)独立地设置在单一的环状偶极磁体(x31)内或设置在以环状配置设置的偶极磁体的组合内。更优选地并且例如图2A-B和图5A-B所示,将第一辐射固化性涂布组合物暴露于第一磁性组件(x00-a)的磁场的步骤用第一磁性组件(x00-a)来进行,所述第一磁性组件(x00-a)包括i)磁场产生装置(x30)如本文记载的那些,并且所述磁场产生装置(x30)包括i-1)本文记载的支承基体(x34),i-2)环状磁场产生装置(x31),其为如本文记载的单一的环状、特别是圆环状并且磁轴基本上垂直于本文记载的基材(x10)表面的偶极磁体,和i-3)本文记载的一个以上的极片(x33)、特别是一个以上的环状极片,其中所述一个以上的环状、特别是圆环状极片(X33)对称地设置在环状磁场产生装置(x31)的环内,和ii)本文记载的磁场产生装置(x40),并且其为本文记载的两个以上的棒状偶极磁体(x41)的组合,两个以上的棒状偶极磁体(x41)各自的磁轴基本上平行于基材(x10)表面并且具有相同的磁场方向,其中两个以上的棒状偶极磁体(x41)可以通过本文记载的一个以上的间隔片(x42)分开,并且其中磁场产生装置(x30)置于磁场产生装置(x40)上方。

[0191] 优选地,将第二辐射固化性涂布组合物暴露于第二磁性组件(x00-b)的磁场的步骤用第二磁性组件(x00-b)来进行,所述第二磁性组件(x00-b)包括磁场产生装置(x30),所述磁场产生装置(x30)包括i-1)本文记载的支承基体(x34),i-2)环状磁场产生装置(x31),其为单一的环状磁体或以环状配置设置的两个以上的偶极磁体的组合,所述环状磁场产生装置(x31)具有径向磁化,磁轴基本上垂直于基材(x10)表面的单一的偶极磁体(x32)或两个以上的偶极磁体(x32),所述两个以上的偶极磁体(x32)各自的磁轴基本上垂直于基材(x10)表面如本文记载的那些,其中当单一的环状磁体的北极或形成环状磁场产生装置(x31)的两个以上的偶极磁体的北极指向所述环状磁场产生装置(x31)的外周时,所述单一的偶极磁体(x32)的北极或所述两个以上的偶极磁体(x32)中的至少之一的北极指向基材(x10)表面,或者其中当单一的环状磁体的南极或形成环状磁场产生装置(x31)的两个以上的偶极磁体的南极指向所述环状磁场产生装置(x31)的外周时,所述单一的偶极磁体(x32)的南极或所述两个以上的偶极磁体(x32)中的至少之一的南极指向基材(x10)表面,iii)磁场产生装置(x40),其为磁轴基本上平行于基材(x10)表面的单一的棒状偶极磁体或两个以上的棒状偶极磁体(x41)的组合,两个以上的棒状偶极磁体(x41)各自的磁轴基本上平行于基材(x10)表面并且具有本文记载的相同的磁场方向,iii)和任选地一个以上的极片(x50),优选为一个以上的盘状极片(x50)。更优选地并且例如图3A-B或4A-B所示,将第二辐射固化性涂布组合物暴露于第二磁性组件(x00-b)的磁场的步骤用第二磁性组件(x00-b)来进行,所述第二磁性组件(x00-b)包括i)磁场产生装置(x30),所述磁场产生装置(x30)包括i-1)本文记载的支承基体(x34),i-2)环状磁场产生装置(x31),其为以环状、特别是正方形配置的两个以上、特别是四个偶极磁体的组合,所述环状磁场产生装置(x31)具有如本文记载的径向磁化,和i-3)两个以上的偶极磁体(x32),所述两个以上的偶极磁体(x32)各

自的磁轴基本上垂直于基材 (x10) 表面,其中当形成环状磁场产生装置 (x31) 的两个以上的偶极磁体的北极指向所述环状磁场产生装置 (x31) 的外周时,所述单一的偶极磁体 (x32) 的北极或所述两个以上的偶极磁体 (x32) 中的至少之一的北极指向基材 (x10) 表面,或者其中当形成环状磁场产生装置 (x31) 的两个以上的偶极磁体的南极指向所述环状磁场产生装置 (x31) 的外周时,所述单一的偶极磁体 (x32) 的南极或所述两个以上的偶极磁体 (x32) 中的至少之一的南极指向基材 (x10) 表面,和 ii) 磁场产生装置 (x40),其为如本文记载的磁轴基本上平行于基材 (x10) 表面的单一的棒状偶极磁体,其中磁场产生装置 (x40) 优选设置在磁场产生装置 (x30) 上方,或者将第二辐射固化性涂布组合物暴露于第二磁性组件 (x00-b) 的磁场的步骤用第二磁性组件 (x00-b) 来进行,所述第二磁性组件 (x00-b) 包括 i) 磁场产生装置 (x30),所述磁场产生装置 (x30) 包括 i-1) 本文记载的支承基体 (x34),环状磁场产生装置 (x31),其为以环状、特别是正方形配置设置的两个以上、特别是四个偶极磁体的组合,所述环状磁场产生装置 (x31) 具有如本文记载的径向磁化,和 i-3) 两个以上的偶极磁体 (x32),所述两个以上的偶极磁体 (x32) 各自的磁轴基本上垂直于基材 (x10) 表面,其中当形成环状磁场产生装置 (x31) 的两个以上的偶极磁体的北极指向所述环状磁场产生装置 (x31) 的外周时,所述单一的偶极磁体 (x32) 的北极或所述两个以上的偶极磁体 (x32) 中的至少之一的北极指向基材 (x10) 表面,或者其中当形成环状磁场产生装置 (x31) 的两个以上的偶极磁体的南极指向所述环状磁场产生装置 (x31) 的外周时,所述单一的偶极磁体 (x32) 的南极或所述两个以上的偶极磁体 (x32) 中的至少之一的南极指向基材 (x10) 表面,ii) 磁场产生装置 (x40),其为磁轴基本上平行于基材 (x10) 表面的单一的棒状偶极磁体如本文记载的那些,和 iii) 本文记载的一个以上的极片 (x50),优选为本文记载的一个以上的盘状极片 (x50),其中磁场产生装置 (x40) 优选设置在磁场产生装置 (x30) 上方,并且其中磁场产生装置 (x30) 设置在一个以上的极片 (x50) 上方。

[0192] 根据另一个实施方案,用于生产在本文记载的基材 (x10) 上的本文记载的 OEL (x20) 的方法包括

[0193] i) 将第一辐射固化性涂布组合物暴露于第一磁性组件 (x00-a) 的磁场的步骤,其中所述第一磁性组件 (x00-a) 选自本文记载的第三实施方案中所述的组件,即第一磁性组件 (x00-a),和 ii) 将第二辐射固化性涂布组合物暴露于第二磁性组件 (x00-b) 的磁场的步骤,其中所述第二磁性组件 (x00-b) 选自本文记载的第三实施方案中所述的组件,即第一和第二磁性组件 (x00-a, x00-b),所述第一和第二磁性组件 (x00-a, x00-b) 独立地包括 i) 磁场产生装置 (x30),所述磁场产生装置 (x30) 包括 i-1) 本文记载的支承基体 (x34), i-2) 本文记载的环状磁场产生装置 (x31),其为单一的环状磁体或以环状配置设置的两个以上的偶极磁体的组合,所述环状磁场产生装置 (x31) 具有如本文记载的径向磁化, i-3) 磁轴基本上垂直于基材 (x10) 表面的单一的偶极磁体 (x32),或磁轴基本上平行于基材 (x10) 表面的单一的偶极磁体 (x32),或两个以上的偶极磁体 (x32),所述两个以上的偶极磁体 (x32) 各自的磁轴基本上垂直于基材 (x10) 表面,其中当单一的环状磁体的北极或形成环状磁场产生装置 (x31) 的两个以上的偶极磁体的北极指向所述环状磁场产生装置 (x31) 的外周时,所述单一的偶极磁体 (x32) 的北极或所述两个以上的偶极磁体 (x32) 中的至少之一的北极指向基材 (x10) 表面,或者其中当单一的环状磁体的南极或形成环状磁场产生装置 (x31) 的两个以上的偶极磁体的南极指向所述环状磁场产生装置 (x31) 的外周时,所述单一的偶极磁体 (x32)

的南极或所述两个以上的偶极磁体 (x32) 中的至少之一的南极指向基材 (x10) 表面, 和 ii) 本文记载的磁场产生装置 (x40), 其为磁轴基本上平行于基材 (x10) 表面的单一的棒状偶极磁体或两个以上的棒状偶极磁体 (x41) 的组合, 两个以上的棒状偶极磁体 (x41) 各自的磁轴基本上平行于基材 (x10) 表面并且具有相同的磁场方向, 其中第一和第二磁性组件 (x00-a, x00-b) 为不同的。

[0194] 优选地并且例如图3A-B所示, 将第二辐射固化性涂布组合物暴露于第二磁性组件 (x00-b) 的磁场的步骤用第二磁性组件 (x00-b) 来进行, 所述第二磁性组件 (x00-b) 包括 i) 磁场产生装置 (x30), 所述磁场产生装置 (x30) 包括 i-1) 本文记载的支承基体 (x34), i-2) 环状磁场产生装置 (x31), 其为以环状、特别是正方形配置的两个以上、特别是四个偶极磁体的组合, 所述环状磁场产生装置 (x31) 具有如本文记载的径向磁化, 和 i-3) 两个以上的偶极磁体 (x32), 所述两个以上的偶极磁体 (x32) 各自的磁轴基本上垂直于基材 (x10) 表面, 其中当形成环状磁场产生装置 (x31) 的两个以上的偶极磁体的北极指向所述环状磁场产生装置 (x31) 的外周时, 所述单一的偶极磁体 (x32) 的北极或所述两个以上的偶极磁体 (x32) 中的至少之一的北极指向基材 (x10) 表面, 或者其中当形成环状磁场产生装置 (x31) 的两个以上的偶极磁体的南极指向所述环状磁场产生装置 (x31) 的外周时, 所述单一的偶极磁体 (x32) 的南极或所述两个以上的偶极磁体 (x32) 中的至少之一的南极指向基材 (x10) 表面, 和 ii) 磁场产生装置 (x40), 其为如本文记载的磁轴基本上平行于基材 (x10) 表面的单一的棒状偶极磁体, 其中磁场产生装置 (x40) 优选设置在磁场产生装置 (x30) 上方。

[0195] 优选地, 将第二辐射固化性涂布组合物暴露于第二磁性组件 (x00-b) 的磁场的步骤用第二磁性组件 (x00-b) 来进行, 所述第二磁性组件 (x00-b) 包括磁场产生装置 (x30), 所述磁场产生装置 (x30) 包括 i-1) 本文记载的支承基体 (x34), i-2) 本文记载的环状磁场产生装置 (x31), 其为单一的环状磁体或以环状配置设置的两个以上的偶极磁体的组合, 所述环状磁场产生装置 (x31) 具有径向磁化, 和 i-3) 磁轴基本上垂直于基材 (x10) 表面的单一的偶极磁体 (x32), 或磁轴基本上平行于基材 (x10) 表面的单一的偶极磁体 (x32), 或两个以上的偶极磁体 (x32), 所述两个以上的偶极磁体 (x32) 各自的磁轴基本上垂直于基材 (x10) 表面, 其中当单一的环状磁体的北极或形成环状磁场产生装置 (x31) 的两个以上的偶极磁体的北极指向所述环状磁场产生装置 (x31) 的外周时, 所述单一的偶极磁体 (x32) 的北极或所述两个以上的偶极磁体 (x32) 中的至少之一的北极指向基材 (x10) 表面, 或者其中当单一的环状磁体的南极或形成环状磁场产生装置 (x31) 的两个以上的偶极磁体的南极指向所述环状磁场产生装置 (x31) 的外周时, 所述单一的偶极磁体 (x32) 的南极或所述两个以上的偶极磁体 (x32) 中的至少之一的南极指向基材 (x10) 表面, ii) 本文记载的磁场产生装置 (x40), 其为磁轴基本上平行于基材 (x10) 表面的单一的棒状偶极磁体或两个以上的棒状偶极磁体 (x41) 的组合, 两个以上的棒状偶极磁体 (x41) 各自的磁轴基本上平行于基材 (x10) 表面并且具有相同的磁场方向, 和 iii) 本文记载的一个以上的极片 (x50), 优选为本文记载的一个以上的盘状极片 (x50)。更优选地并且例如图4A-B所示, 将第二辐射固化性涂布组合物暴露于第二磁性组件 (x00-b) 的磁场的步骤用第二磁性组件 (x00-b) 来进行, 所述第二磁性组件 (x00-b) 包括 i) 磁场产生装置 (x30), 所述磁场产生装置 (x30) 包括 i-1) 本文记载的支承基体 (x34), i-2) 环状磁场产生装置 (x31), 其为以环状、特别是正方形配置设置的两个以上、特别是四个偶极磁体的组合, 所述环状磁场产生装置 (x31) 具有如本文记载的径向磁

化,和i-3)两个以上的偶极磁体(x32),所述两个以上的偶极磁体(x32)各自的磁轴基本上垂直于基材(x10)表面,其中当形成环状磁场产生装置(x31)的两个以上的偶极磁体的北极指向所述环状磁场产生装置(x31)的外周时,所述单一的偶极磁体(x32)的北极或所述两个以上的偶极磁体(x32)中的至少之一的北极指向基材(x10)表面,或者其中当形成环状磁场产生装置(x31)的两个以上的偶极磁体的南极指向所述环状磁场产生装置(x31)的外周时,所述单一的偶极磁体(x32)的南极或所述两个以上的偶极磁体(x32)中的至少之一的南极指向基材(x10)表面,ii)本文记载的磁场产生装置(x40),其为磁轴基本上平行于基材(x10)表面的单一的棒状偶极磁体如本文记载的那些,和iii)一个以上的极片(x50),优选为一个以上的盘状极片,其中磁场产生装置(x40)优选设置在磁场产生装置(x30)上方。

[0196] 本文记载的OEL(x20)可以直接设置在基材(x10)上,所述基材上其应该永久保持(例如纸币用途)。选择性地,出于其中接着除去OEL(x20)的生产目的,OEL(x20)也可以设置在临时基材(x10)上。特别是当粘结剂材料依然处于其流体状态时,这可以例如促进OEL(x20)的生产。之后,在使涂布组合物至少部分地固化以生产OEL(x20)之后,临时基材(x10)可以从OEL除去。

[0197] 选择性地,粘合层可以存在于OEL(x20)上或可以存在于包括OEL(x20)的基材(x10)上,所述粘合层在基材的与其中设置OEL(x20)的一侧相反的一侧上或者与OEL(x20)相同的一侧上和OEL(x20)上方。因此,粘合层可以施加至OEL(x20)或施加至基材(x10)。在没有印刷或包括机器的其它方法以及相当高的努力的情况下,此类制品可以附加至各种各样的文档或其它制品或物品。选择性地,包括本文记载的OEL(x20)的本文记载的基材(x10)可以是转印箔的形式,其可以在分开的转印步骤中施加至文档或制品。出于该目的,基材设置有其上如本文记载生产了OEL(x20)的剥离涂层。一层以上的粘合层可以施加在所生产的OEL(x20)上。

[0198] 本文还记载的是包括大于一层,即两层、三层、四层等通过本文记载的方法获得的光学效应层(OEL)(x20)的基材(x10)。

[0199] 本文还记载的是包括根据本发明生产的光学效应层(OEL)(x20)的制品,特别是安全文档、装饰性元件或物体。制品,特别是安全文档、装饰性元件或物体可以包括大于一层(例如两层、三层等)根据本发明生产的OEL(x20)。

[0200] 如上所述,为了装饰性目的以及保护和鉴定安全文档,可以使用根据本发明生产的光学效应层(OEL)(x20)。装饰性元件或物体的典型实例包括而不限于奢侈品、化妆品包装、机动车部件、电子/电气用具、家具和指甲油。

[0201] 安全文档包括而不限于有价文档和有价商业货物。有价文档的典型实例包括而不限于纸币、契约、票据、支票、抵用券、印花税票和税收标签、协议等,身份证件例如护照、身份证、签证、驾驶执照、银行卡、信用卡、交易卡(transactions card)、通行证件(access document)或卡、入场券、公共交通票或证书等,优选纸币、身份证件、授权文件、驾驶执照、和信用卡。术语“有价商业货物”是指特别是用于化妆品、营养品、医药品、酒类、烟草制品、饮料或食品、电子/电气制品、织物或珠宝,即应该受保护以防伪造和/或违法复制以担保包装的内容物,例如正版的药物的制品的包装材料。这些包装材料的实例包括而不限于如鉴定品牌标签等标签、防篡改标签(tamper evidence labels)和密封物。指出的是,公开的基材、有价文档和有价商业货物仅出于列举的目的而给出,而不限制本发明的范围。

[0202] 选择性地,本文记载的OEL (x20) 可以生产至辅助基材 (x10) 例如防伪安全线、防伪安全条、箔、贴标、窗口或标签上,由此在分离步骤中转印至安全文档。

[0203] 实施例

[0204] 图2-4中描绘的磁性组件用于表1中记载的UV固化性丝网印刷墨的印刷层中的非球状光学可变的磁性颜料颗粒的独立的磁性取向步骤,从而生产图6A-C中示出并且根据本发明制备的光学效应层 (OEL) (x20)。图4和5中描绘的磁性组件用于使表1中记载的UV固化性丝网印刷墨的印刷层中的非球状光学可变的磁性颜料颗粒取向,从而生产图7示出的比较光学效应层 (OEL) (720)。

[0205] 实施例E1-E3和比较例C1的通常制备方法

[0206] 将表1中所述的UV固化性丝网印刷墨独立地施加至黑色商业纸基材 (x10) (信用标准纸BNP 90g/m²,来自Papierfabrik Louisenthal,50x50mm) 上(步骤a),所述施加使用T90丝网通过手工丝网印刷来进行,从而形成厚度为约20μm的第一涂层 (x21) 的第一单一图案 (16mm x 16mm)。承载施加的第一涂层 (x21) 的单一图案的纸基材 (x10) 独立地设置在第一磁性组件 (x00-a) (图2和5) (步骤b)) 上。将如此获得的非球状光学可变的颜料颗粒的磁性取向图案与取向步骤部分同时地通过使用来自Phoseon (Type FireFlex 50x 75mm, 395nm, 8W/cm²) 的UV-LED-灯使包含颜料颗粒的印刷层进行UV固化来至少部分固化(步骤c))。将相同的UV固化性丝网印刷墨(表1) 使用T90丝网通过手工独立地施加在第一涂层 (x21) 的第一单一图案之上(步骤d)),从而形成具有厚度为约20μm的由第二涂层 (x22) 制成的第二图案 (E1-E2 (图6A-B) 和C1 (图7) 为16mm x 16mm;E3 (图6C) 为10mm x 10mm)。承载由第一硬化涂层 (x21) 制成的第一图案和由涂层 (x22) 制成的尚未硬化的第二图案的纸基材 (x10) 独立地设置在不同于第一磁性组件 (x00-a) (步骤e)) 的第二磁性组件 (x00-b) (图3-4) 上。将如此获得的非球状光学可变的颜料颗粒的磁性取向图案独立地、与第二取向步骤部分同时地通过使用来自Phoseon (Type FireFlex 50x 75mm, 395nm, 8W/cm²) 的UV-LED-灯使包含颜料颗粒的印刷层进行UV固化来至少部分固化(步骤f))。

[0207] 表1.UV固化性丝网印刷墨:

	环氧丙烯酸酯低聚物	36%
	三羟甲基丙烷三丙烯酸酯单体	13.5%
	三丙二醇二丙烯酸酯单体	20%
	Genorad™ 16 (Rahn)	1%
	Aerosil® 200 (Evonik)	1%
[0208]	Speedcure TPO-L (Lambson)	2%
	IRGACURE® 500 (BASF)	6%
	Genocure EPD (Rahn)	2%
	Tego® Foamex N (Evonik)	2%
	非球状光学可变的磁性颜料颗粒(7层)(*)	16.5%

[0209] (*) 金至绿光学可变的磁性颜料颗粒,具有直径 d_{50} 为约 $9\mu\text{m}$ 且厚度为约 $1\mu\text{m}$ 的薄片(flake)形状,从Viavi Solutions,Santa Rosa,CA获得。

[0210] 第一和第二磁性组件(x00-a,x100-b) (图2-5)的说明

[0211] 磁性组件(200-a,200-b) (图2A-2B)

[0212] 磁性组件(200-a,200-b) (图2A-2B)包括磁场产生装置(230),所述磁场产生装置(230)设置在磁场产生装置(240)和承载涂布组合物(221,221+222)的基材(210)之间,所述涂布组合物包含非球状磁性或可磁化颜料颗粒,如图2A示意性所示。

[0213] 磁场产生装置(230)包括圆环状偶极磁体(231)、圆环状极片(233)和正方形状支承基体(234),以将圆环状偶极磁体(231)和圆环状极片(233)维持在适当位置。

[0214] 圆环状偶极磁体(231)的外径(A1)为约26.1mm、内径(A2)为约18.3mm和厚度(A5)为约2mm。圆环状偶极磁体(231)的磁轴基本上垂直于磁场产生装置(240)的磁轴且基本上垂直于基材(210)表面,南极指向基材(210)。圆环状偶极磁体(231)由NdFeB N40制成。

[0215] 圆环状极片(233)的外径(A3)为约14mm、内径(A4)为约10mm和厚度(A5)为约2mm。圆环状极片(233)与圆环状磁场产生装置(231)中心对准。圆环状极片(233)由钢S235制成。

[0216] 支承基体(234)的长度(A6)和宽度(A7)为约29.9mm,并且厚度(A8)为约3mm。支承基体(234)由POM制成。如图2B2所示,支承基体(234)的下表面包括用于接收圆环状偶极磁体(231)和圆环状极片(233)的深度(A5)为约2mm的两个圆形凹痕。

[0217] 磁场产生装置(240)包括七个棒状偶极磁体(241)和六个间隔片(242)。七个棒状偶极磁体(241)和六个间隔片(242)以如图2A所示交替的非对称方式设置,即两个棒状偶极磁体(241)直接接触并且与间隔片(242)相邻,其它五个棒状偶极磁体分别与间隔片(242)交替。第六间隔片(242)用于确保磁场产生装置(240)在磁场产生装置(230)下方的正确定位。七个棒状偶极磁体(241)各自的长度(B1)为约29.9mm、宽度(B2)为约3mm和厚度(B3)为约6mm。六个间隔片(242)各自的长度(B4)为约20mm、宽度(B5)为约1.5mm和厚度(B6)为约6mm。七个棒状偶极磁体(241)各自的磁轴基本上平行于基材(210)表面且全部指向相同方向。七个棒状偶极磁体(241)由NdFeB N42制成。六个间隔片(242)由POM制成。

[0218] 磁场产生装置(230)和磁场产生装置(240)直接接触,即磁场产生装置(230)的下表面和磁场产生装置(240)的上表面之间的距离(d)为约0mm(为了附图的清楚起见,图2A中未按比例真实地示出)。磁场产生装置(230)和磁场产生装置(240)相对于彼此中心对准,即磁场产生装置(230)的长度(A6)的中间部分和宽度(A7)的中间部分与磁场产生装置(240)的长度(B1)的中间部分和宽度(B7)的中间部分对准。磁场产生装置(230)的上表面(即支承基体(234)的上表面)和基材(210)的面向磁场产生装置(230)的表面之间的距离(h)为约3.5mm。

[0219] 磁性组件(300-a,300-b) (图3A-3B)

[0220] 磁场产生组件(300-a,300-b) (图3A-3B)包括磁场产生装置(340),所述磁场产生装置(340)设置在磁场产生装置(330)和承载涂布组合物(321,321+322)的基材(310)之间,所述涂布组合物包含非球状磁性或可磁化颜料颗粒,如图3A示意性所示。

[0221] 磁场产生装置(330)包括以正方形状配置设置的四个棒状偶极磁体(331)、八个偶极磁体(332)和支承基体(334)。八个偶极磁体(332)分别设置在第一正方形和第二正方形的角中,其中第一正方形嵌套在第二正方形中并且居中设置在四个棒状偶极磁体(331)的

正形状配置内,如图3A和3B示意性所示。

[0222] 如图3A和3B所示,以正形状配置设置的四个棒状偶极磁体(331)各自的长度(A1)为约25mm、宽度(A2)为约2mm和厚度(A3)为约5mm。将以正形状配置设置的四个棒状偶极磁体(331)以这样的方式放置在支承基体(334)中,使得它们的磁轴基本上平行于磁场产生装置(340)的磁轴且基本上平行于材(310)表面,它们的北极沿径向指向正形状配置的环的中心区域,并且它们的南极指向支承基体(334)的外部,即指向环境。由以正形状配置设置的四个棒状偶极磁体(331)形成的正方形的中心与支承基体(334)的中心重合。以正形状配置设置的四个棒状偶极磁体(331)由NdFeB N48制成。

[0223] 八个偶极磁体(332)各自的直径(A7)为约2mm和厚度(A8)为约4mm。所述八个偶极磁体(332)中的四个设置在位于围绕支承基体(334)的中心的对角线上的四个凹痕中,以便形成第一正方形。八个偶极磁体(332)中的其它四个设置在位于支承基体(334)的对角线上的四个凹痕中,以便形成第二正方形,如图3B1所示。八个偶极磁体(332)各自的磁轴基本上垂直于基材(310)表面且垂直于磁场产生装置(340)的磁轴,其南极指向磁场产生装置(340)。八个偶极磁体(332)各自由NdFeB N45制成。

[0224] 支承基体(334)的长度(A4)和宽度(A5)为约30mm,并且厚度(A6)为约6mm。支承基体(334)由POM制成。如图3B1-2所示,支承基体(334)的上表面包括三十六个凹痕和用于接收以正形状配置设置的四个棒状偶极磁体(331)的深度(A3)为约5mm和宽度(A2)为约2mm的凹痕,所述凹痕设置在每行包括六个凹痕的六行中,所述凹痕的深度(A8)为约4mm和直径(A7)为约2mm,三十六个凹痕中的八个用于接收八个偶极磁体(332)。设置在两个相邻的行上的两个凹痕的中心之间的距离(A9)为约3mm。设置在支承基体(334)的对角线上的两个相邻的凹痕的中心之间的距离(A10)为约4.2mm。

[0225] 磁场产生装置(340)为长度(B1)和宽度(B2)为约29.9mm和厚度(B3)为约2mm的棒状偶极磁体。棒状偶极磁体(340)的磁轴平行于基材(310)表面。棒状偶极磁体(340)由NdFeB N30UH制成。

[0226] 磁场产生装置(340)和磁场产生装置(330)直接接触,即磁场产生装置(340)的下表面和磁场产生装置(330)的上表面之间的距离(d)为约0mm(为了附图的清楚起见,图3A中未按比例真实地示出)。磁场产生装置(340)和磁场产生装置(330)相对于彼此居中,即磁场产生装置(340)的长度(B1)的中间部分和宽度(B2)的中间部分与磁场产生装置(330)的长度(A4)的中间部分和宽度(A5)的中间部分对准。磁场产生装置(340)的上表面和基材(310)的面向磁场产生装置(340)的表面之间的距离(h)为约1.5mm。

[0227] 磁性组件(400-a,400-b)(图4A-4B)

[0228] 磁场产生组件(400-a,400-b)(图4A-4B)包括磁场产生装置(440),所述磁场产生装置(440)设置在磁场产生装置(430)和承载涂布组合物(421,421+422)的基材(410)之间,所述涂布组合物包含非球状磁性或可磁化颜料颗粒,如图4A示意性所示。磁场产生组件(400-a,400-b)进一步包括盘状极片(450)。

[0229] 磁场产生装置(430)包括以正形状配置设置的四个棒状偶极磁体(431)、十九个偶极磁体(432)、十八个偶极磁体(432)和支承基体(434),设置所述十八个偶极磁体(432)从而形成双排厚“V”并且第十九个偶极磁体(432)位于“V”的顶端,如图4A和4B1示意性所示。

[0230] 如图4A和4B所示,以正方形形状配置设置的四个棒状偶极磁体(431)各自的长度(A1)为约25mm、宽度(A2)为约2mm和厚度(A3)为约5mm。将以正方形形状配置设置的四个棒状偶极磁体(431)以这样的方式放置在支承基体(434)中,使得它们的磁轴基本上平行于磁场产生装置(440)的磁轴且基本上平行于基材(410)表面,它们的北极沿径向指向所述正方形形状配置的环的中心区域,并且它们的南极指向支承基体(434)的外部,即指向环境。由以正方形形状配置设置的四个棒状偶极磁体(431)形成的正方形的中心与支承基体(434)的中心重合。以正方形形状配置设置的四个棒状偶极磁体(431)各自由NdFeB N48制成。

[0231] 各自设置十九个偶极磁体(432)从而形成双排厚“V”并且第十九个偶极磁体(432)位于“V”的顶端,所述偶极磁体(432)的直径(A7)为约2mm和厚度(A8)为约1mm。十九个偶极磁体(432)各自的磁轴基本上垂直于基材(410)表面且垂直于磁场产生装置(440)的磁轴,其南极面向磁场产生装置(440)。十九个偶极磁体(432)各自由NdFeB N48制成。

[0232] 支承基体(434)的长度(A4)和宽度(A5)为约30mm,并且厚度(A6)为约6mm。支承基体(434)由POM制成。如图4B1-2所示,支承基体(434)的表面包括七十七个凹痕和用于接收正方形形状磁场产生装置(431)的深度(A3)为约5mm和宽度(A2)为约2mm的凹痕,所述凹痕设置在每行包括九个凹痕的五行中,其与每行包括八个凹痕的四行交替,所述凹痕的深度(A8)为约1mm和直径(A7)为约2mm,七十七个凹痕中的十九个用于接收十九个偶极磁体(432)。设置在沿长度(A4)的两个相邻行上的两个凹痕的中心之间的距离(A9)为约4mm。设置在平行于宽度(A5)的行上的两个凹痕的中心之间的距离(A10)为约2.5mm。支承基体(434)的九凹痕的行上的第一凹痕的中心和八凹痕的行上的第一凹痕的中心之间的距离(A11)为约1.5mm。第一凹痕的行的中心和最近的棒状偶极磁体(431)之间的距离(A12)和(A13)为约1.5mm。

[0233] 磁场产生装置(440)为长度(B1)和宽度(B2)为约29.9mm,并且厚度(B3)为约2mm的棒状偶极磁体。棒状偶极磁体(440)的磁轴平行于基材(410)表面。棒状偶极磁体(440)由NdFeB N30UH制成。

[0234] 盘状极片(450)的直径(C1)为约30mm和厚度(C2)为约2mm。盘状极片(450)由钢S235制成。

[0235] 磁场产生装置(440)和磁场产生装置(430)直接接触,即磁场产生装置(440)的下表面和磁场产生装置(430)的上表面之间的距离(d)为约0mm(为了附图的清楚起见,图4A中未按比例真实地示出)。盘状极片(450)置于磁场产生装置(430)下方,使得磁场产生装置(430)的支承基体(434)的下表面和盘状极片的上表面之间的距离(e)为约0mm(为了附图的清楚起见,图4A中未按比例真实地示出)。磁场产生装置(440)、磁场产生装置(430)和盘状极片(450)相对于彼此居中,即磁场产生装置(440)的长度(B1)的中间部分和宽度(B2)的中间部分与磁场产生装置(430)的长度(A4)的中间部分和宽度(A5)的中间部分对准,并且与盘状极片(450)的直径(C1)对准。磁场产生装置(440)的上表面和基材(410)的面向磁场产生装置(440)的表面之间的距离(h)为约1.5mm。

[0236] 磁性组件(500-a, 500-b)(图5A-B)

[0237] 磁性组件(500)(图5A-B2)包括磁场产生装置(530),所述磁场产生装置(530)设置在磁场产生装置(540)和承载涂布组合物(521, 521+522)的基材(510)之间,所述涂布组合物包含非球状磁性或可磁化颜料颗粒,如图5A示意性所示。

[0238] 磁性组件(530)与WO 2017/080698 A1中公开的实施例6相同并且包括圆环状偶极磁体(531)、环状极片(533)和支承基体(534)。

[0239] 圆环状偶极磁体(531)的外径(L7)为约26mm、内径(L8)为约16.5mm和厚度(L9)为约2mm。圆环状偶极磁体(531)的磁轴基本上垂直于磁场产生装置(540)的磁轴且基本上垂直于基材(510)表面,南极面向基材(520)。圆环状偶极磁体(531)由NdFeB N40制成。

[0240] 环状极片(533)的外径(L10)为约14mm、内径(L11)为约10mm和厚度(L9)为约2mm。环状极片(533)与环状磁场产生装置(531)中心对准。环状极片(533)由铁制成。

[0241] 支承基体(534)的长度(L4)为约30mm、宽度(L5)为约30mm,并且厚度(L6)为约3mm。支承基体(534)由POM制成。如图5B2所示,支承基体(534)的下表面包括用于接收圆环状偶极磁体(531)和环状极片(533)的深度(L9)为约2mm的两个圆形凹痕。

[0242] 圆环状磁场产生装置(531)、环状极片(533)和支承基体(534)沿(534)的长度(L4)和宽度(L5)中心对准。

[0243] 磁场产生装置(540)包括七个棒状偶极磁体(541)和六个间隔片(542)。七个棒状偶极磁体(541)和六个间隔片(542)如图5A所示以交替的非对称方式设置,即两个棒状偶极磁体(541)直接接触并且与间隔片(542)相邻,其它五个棒状偶极磁体各自与间隔片(542)交替。第六个间隔片(542)用于确保磁场产生装置(540)在磁性组件(530)下方的正确定位。七个棒状偶极磁体(541)各自的长度(L1)为约30mm、宽度(L2a)为约3mm和厚度(L3)为约6mm。六个间隔片(542)各自的长度为约20mm、宽度(L2b)为约1.5mm和厚度(L3)为约6mm。七个棒状偶极磁体(541)各自的磁轴基本上平行于基材(510)表面。七个棒状偶极磁体(541)由NdFeB N42制成。六个间隔片(542)由POM制成。除了其磁方向与磁场产生装置(540)的磁方向相反以外,磁场产生装置(540)与磁场产生装置(240)(图2A)相同。

[0244] 磁场产生装置(530)和磁场产生装置(540)直接接触,即磁场产生装置(530)的下表面和磁场产生装置(540)的上表面之间的距离(d)为约0mm(为了附图的清楚起见,图5A中未按比例真实地示出)。磁场产生装置(530)的上表面(即支承基体(534)的上表面)和基材(510)的面向磁场产生装置(530)的表面之间的距离(h)为约3.5mm。

[0245] 实施例E1(图6A):使用图2A-B描绘的磁性组件作为第一磁性组件(200-a)和图3A-B描绘的磁性组件作为第二磁性组件(300-b)的方法,

[0246] 实施例E1根据上文所述的通常方法来制备,所述方法使用用于第一取向步骤(步骤b))的磁性组件(200-a)(图2A-B)和用于第二取向步骤(步骤e))的磁性组件(300-b)(图3A-B)。基材(610)设置在用于第一取向步骤的磁性组件(200-a)(图2A-B)上和用于第二取向步骤的磁性组件(300-b)(图3A-B)上,使得磁性组件(200-a)的磁场产生装置(240)的磁方向和磁性组件(300-b)的磁场产生装置(340)的磁方向相对于基板(610)彼此相反。

[0247] 所得OEL(620)在通过将基材(610)于+20°与-60°之间倾斜在不同的视角下的图6A中示出。所得OEL(620)提供在倾斜基材(610)时减小其尺寸并且转变为增加其尺寸的正方形的圆形的视觉印像,反之亦然,或者换言之,在倾斜基材(610)时,圆形在收缩时转变为生长的正方形,并且反之亦然。

[0248] 实施例E2(图6B):使用图2A-B描绘的磁性组件作为第一磁性组件(200-a)和图4A-B描绘的磁性组件作为第二磁性组件(400-b)的方法

[0249] 实施例E2根据上文所述的通常方法来制备,所述方法使用用于第一取向步骤(步

骤b))的磁性组件(200-a)(图2A-B)和用于第二取向步骤(步骤e))的磁性组件(400-b)(图4A-B)。基材(610)设置在用于第一取向步骤的磁性组件(200-a)(图2A-B)上和用于第二取向步骤的磁性组件(400-b)(图4A-B)上,使得磁性组件(200-a)的磁场产生装置(240)的磁方向和磁性组件(400-b)的磁场产生装置(440)的磁方向相对于基板(610)彼此相反。

[0250] 所得OEL(620)在通过将基材(610)于 $+20^\circ$ 与 -60° 之间倾斜在不同的视角下的图6B中示出。所得OEL(620)提供在倾斜基材(610)时减小其尺寸并且转变为增加其尺寸的三角形的圆形的视觉印像,反之亦然,其中在倾斜基材(610)时圆形和三角形均改变它们的尺寸,或者换言之,在倾斜基材(610)时,圆形在收缩时转变为生长的三角形,并且反之亦然。

[0251] 实施例E3(图6C):使用图2A-B描绘的磁性组件作为第一磁性组件(200-a)和图4A-B描绘的磁性组件作为第二磁性组件(400-b)的方法

[0252] 除了由第二涂层(622)制成的第二单一图案(10mm x 10mm)小于第一涂层(621)的第一单一图案(16mm x 16mm)以外,实施例E3如实施例E2一样制备。

[0253] 所得OEL(620)在通过将基材(610)于 $+20^\circ$ 与 -60° 之间倾斜在不同的视角下的图6C中示出。所得OEL(620)提供在倾斜基材(610)时减小其尺寸并且转变为增加其尺寸的三角形的圆形的视觉印像,反之亦然,其中在倾斜基材(610)时圆形和三角形均改变它们的尺寸,或者换言之,在倾斜基材(610)时,圆形在收缩时转变为生长的三角形,并且反之亦然。

[0254] 比较例C1(图7)。

[0255] 比较例C1根据上文所述的通常方法来制备,所述方法使用磁性组件(500-a)(图5A-B)和用于第二取向步骤(步骤e))的磁性组件(400-b)(图4A-B)。基材(710)设置在用于第一取向步骤的磁性组件(500-a)(图5A-B)上和用于第二取向步骤的磁性组件(400-b)(图4A-B)上,使得第一磁性组件(500-a)的磁场产生装置(540)的磁方向和第二磁性组件(400-b)的磁场产生装置(440)的磁方向相对于基板(710)为相同的。

[0256] 所得比较OEL(720)在通过将基材(710)于 $+20^\circ$ 与 -60° 之间倾斜在不同的视角下的图7中示出。所得OEL(720)提供具有内切三角形的圆形的视觉印像,其中在倾斜基材(710)时圆形和三角形均增加它们的尺寸(或选择性地减小它们的尺寸),即,不是提供在倾斜光学效应层时尺寸和形状变化的环状体的光学印像的OEL。

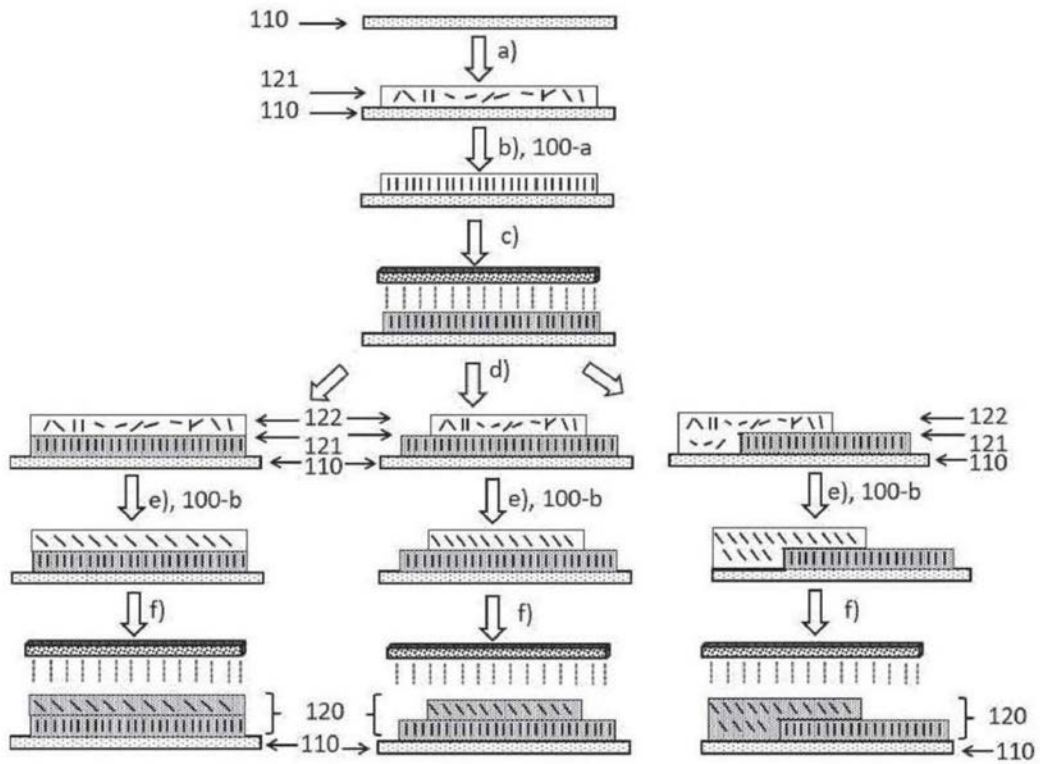


图1A

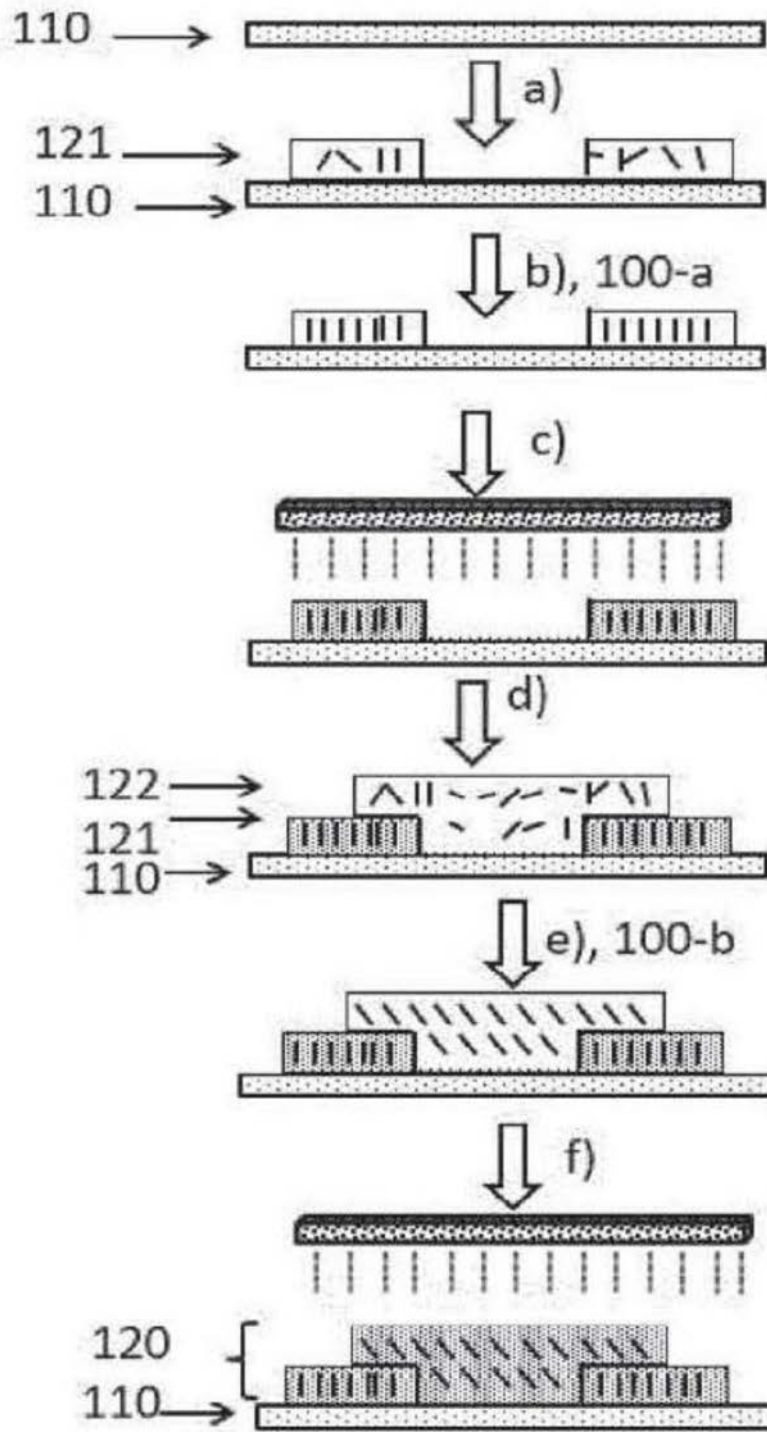


图1B

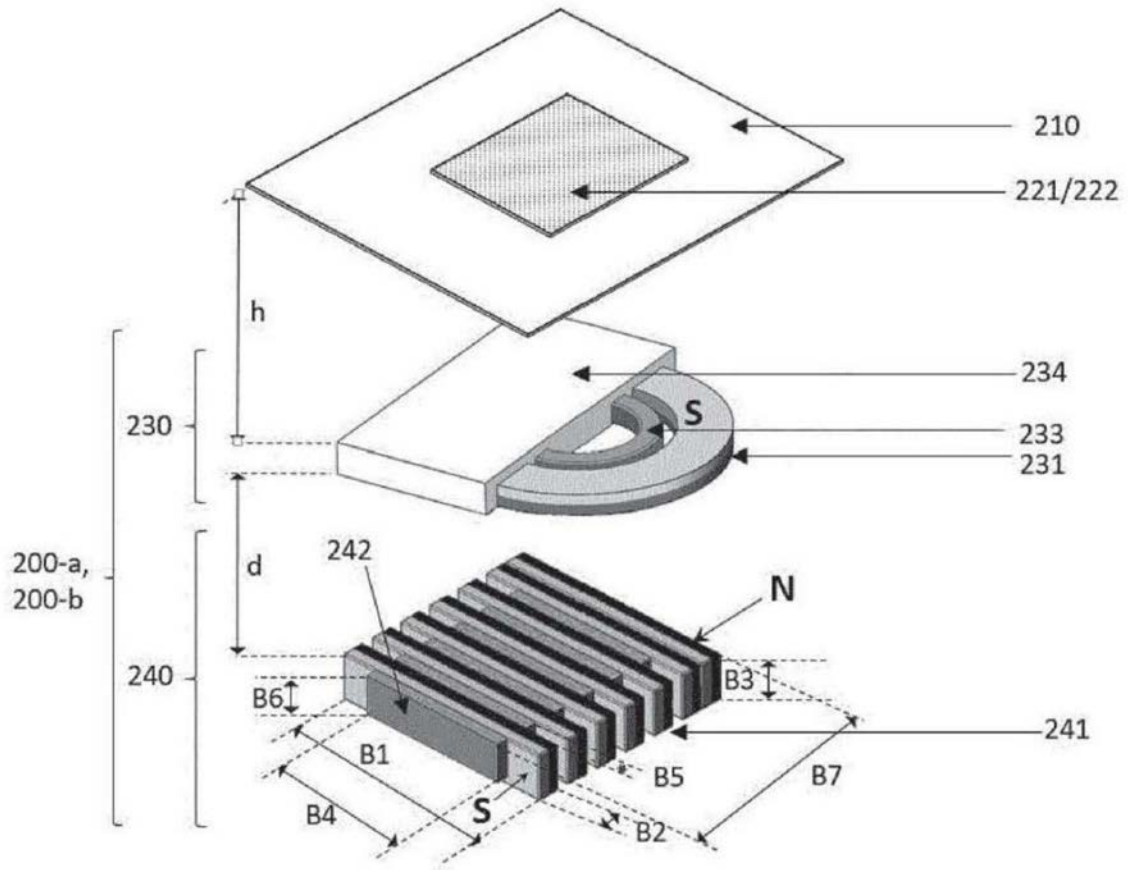


图2A

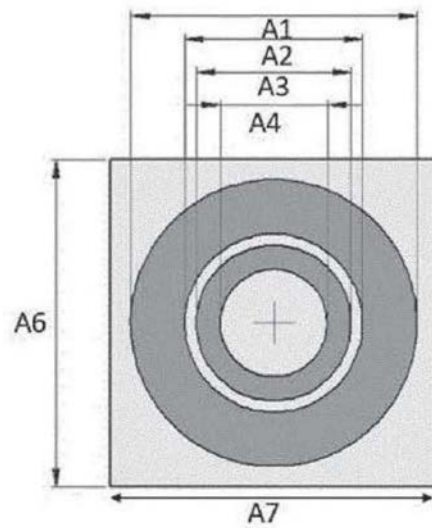


图2B1

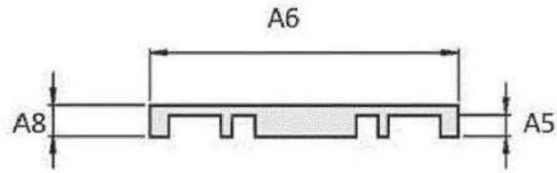


图2B2

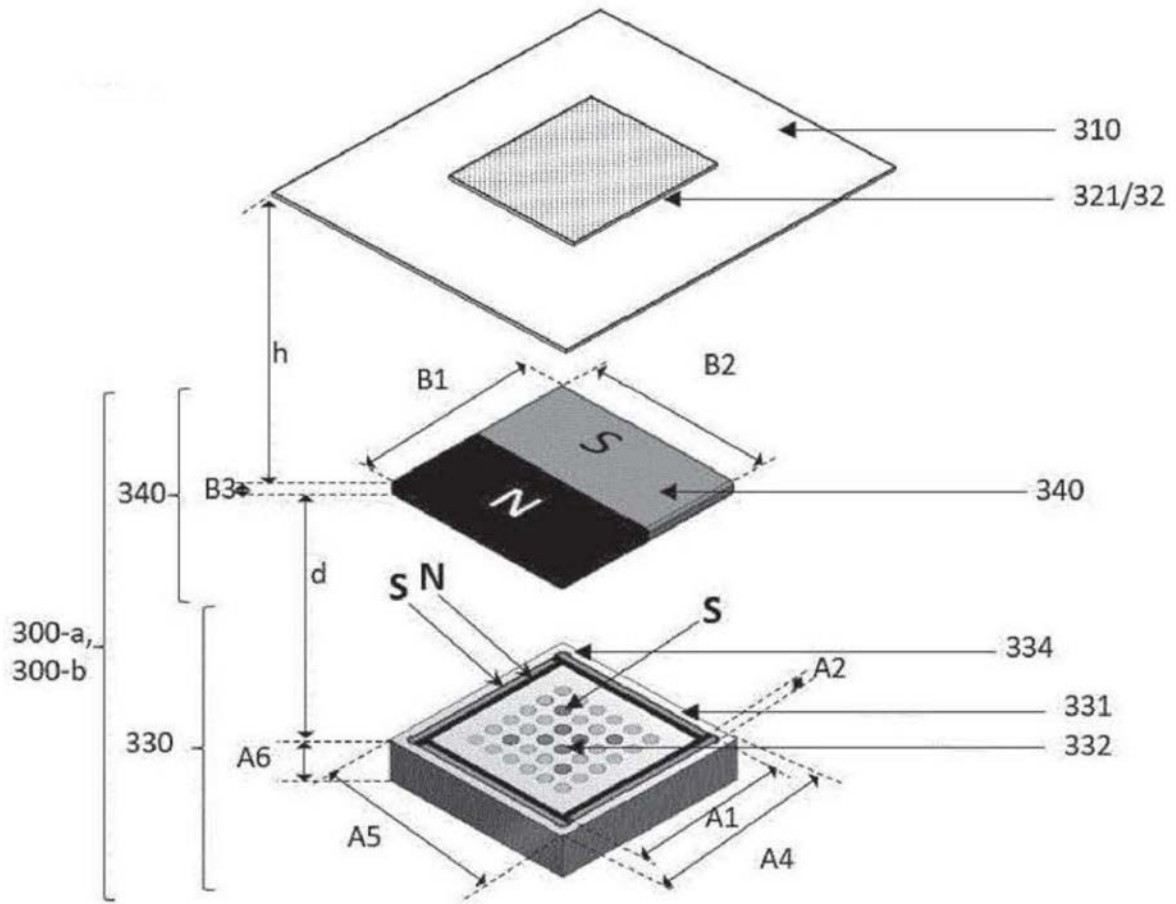


图3A

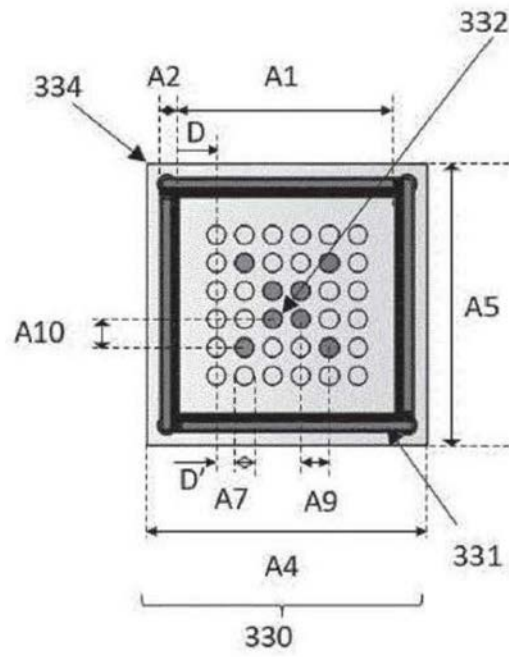


图3B1

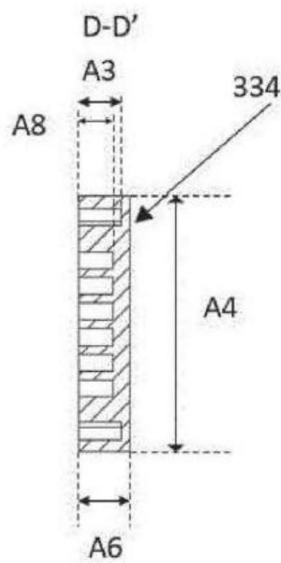


图3B2

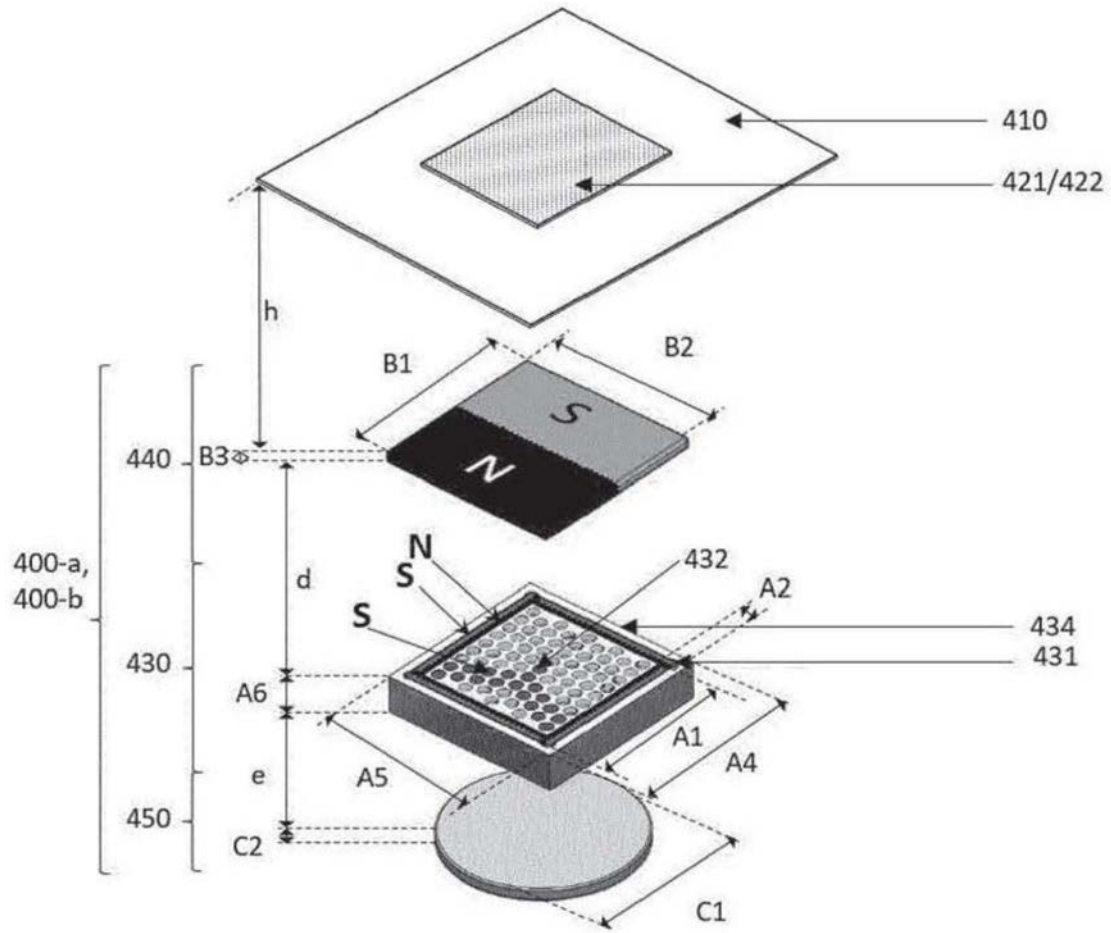


图4A

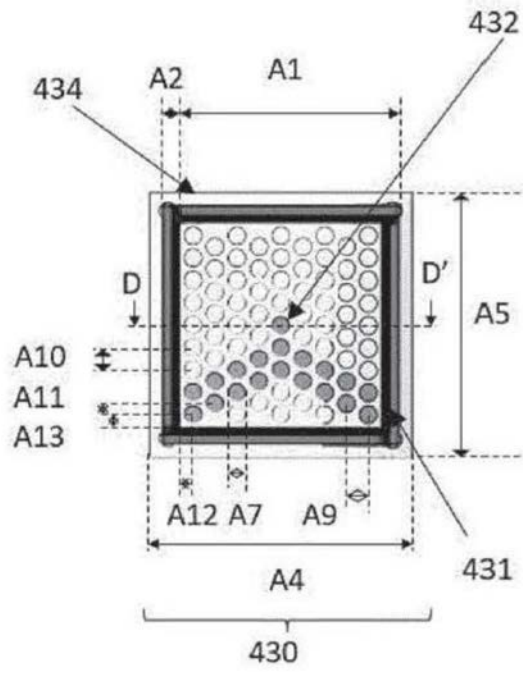


图4B1

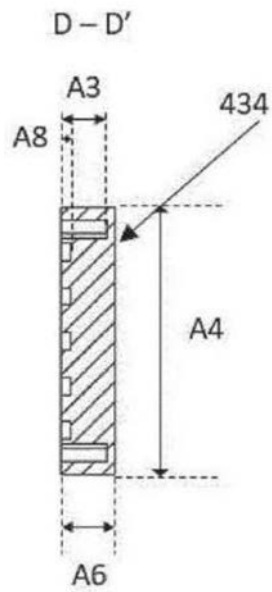


图4B2

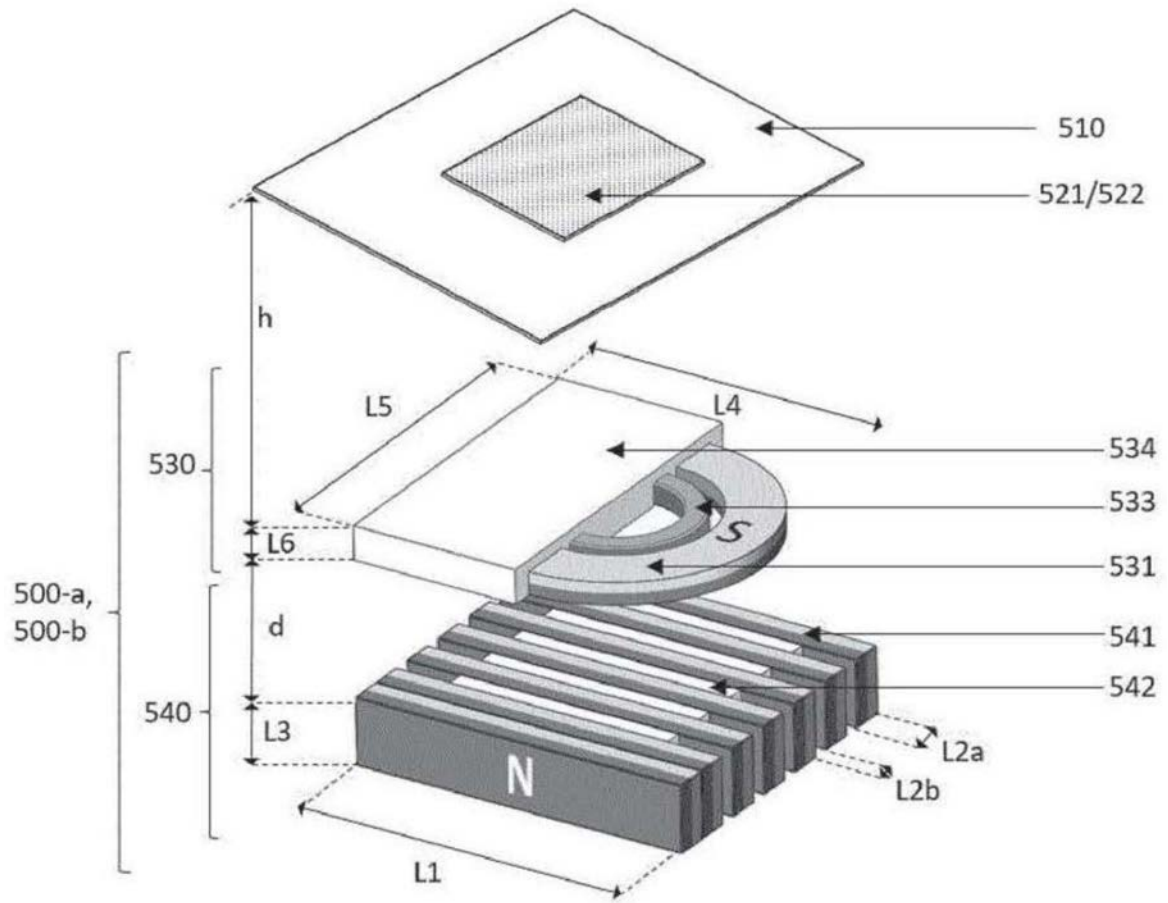


图5A

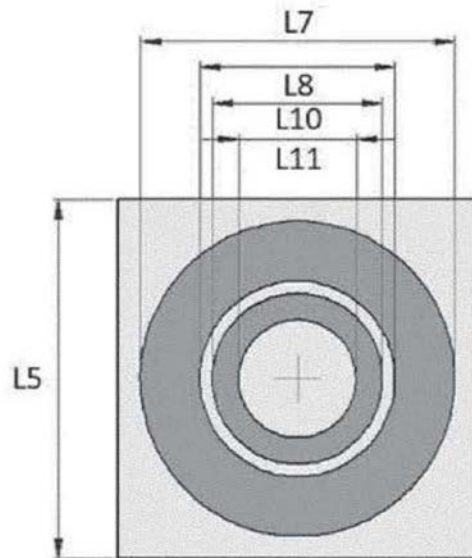


图5B1

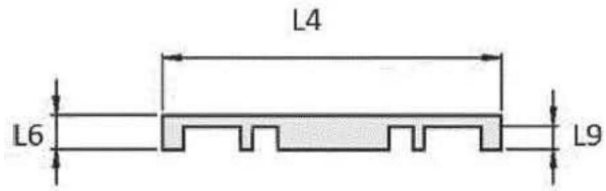


图5B2



图6A



图6B

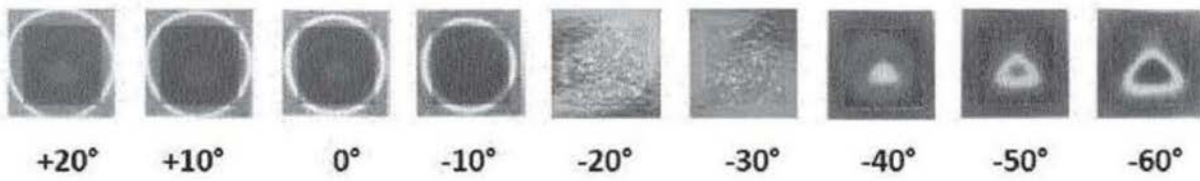


图6C

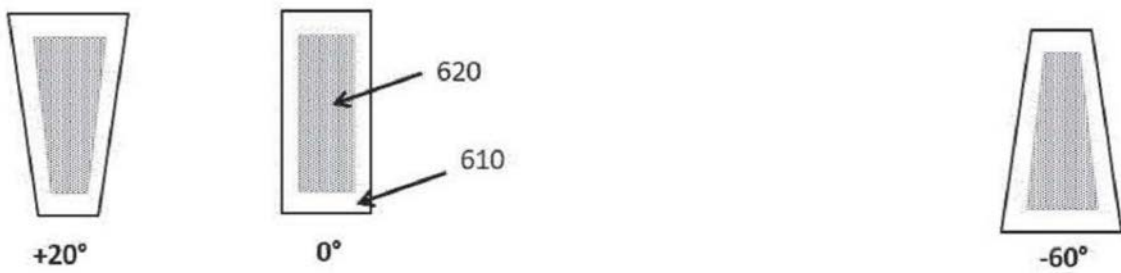


图6

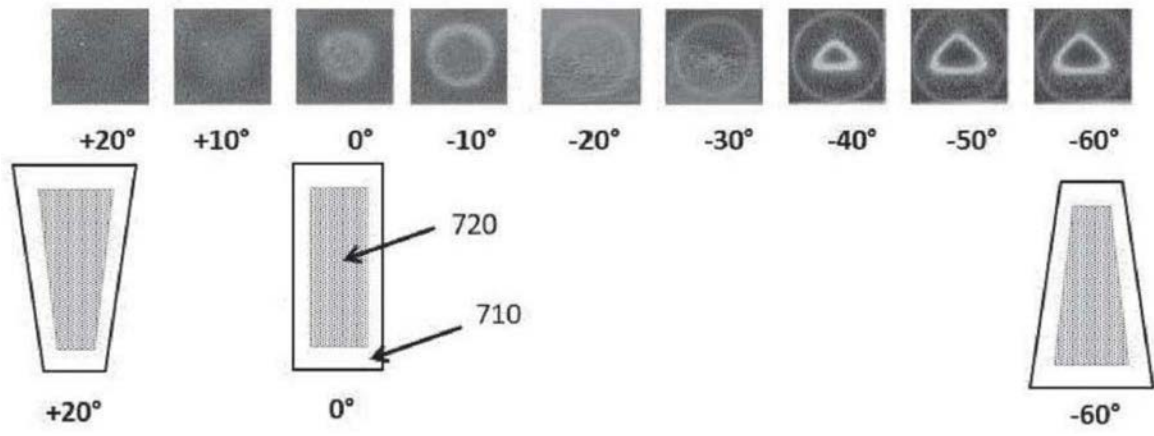


图7