



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106573271 B

(45)授权公告日 2020.07.21

(21)申请号 201580040898.8

(22)申请日 2015.07.09

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106573271 A

(43)申请公布日 2017.04.19

(30)优先权数据
14178901.6 2014.07.29 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.01.23

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2015/065695 2015.07.09

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/015973 EN 2016.02.04

(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 E·洛吉诺夫 M·施密德
C-A·德斯普兰 P·德格特

(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)
B05D 5/06(2006.01)

(56)对比文件
CN 103338871 A,2013.10.02
WO 2011092502 A2,2011.08.04
WO 02090002 A2,2002.11.14

审查员 姚川

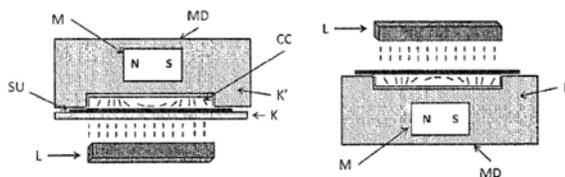
权利要求书4页 说明书24页 附图7页

(54)发明名称

由产生凹场线的磁场发生装置制成的光学
效应层的场内硬化方法

(57)摘要

本发明涉及保护安全文件,例如纸币和身份
证件免受伪造和非法复制的领域。本发明特别涉
及冻结可取向磁性或可磁化颜料粒子的取向的
方法,通过透过承载包含所述可取向磁性或可磁
化颜料粒子的涂层的基底辐照来硬化所述涂层。



1. 一种在基底上制造光学效应层 (OEL) 的方法, 所述方法包括步骤:

a) 在基底上施加包含许多磁性或可磁化颜料粒子的涂料组合物以形成涂层, 所述涂层处于第一状态,

b)

b1) 使所述涂层暴露在磁场发生装置的磁场下, 所述磁场发生装置位于所述涂层侧, 由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向, 和 b2) 同时或部分同时地透过所述基底将所述涂层硬化到第二状态以将所述磁性或可磁化颜料粒子固定在它们获得的位置和取向, 所述硬化通过用位于所述基底侧的 UV-Vis 辐照源辐照进行,

其中所述基底对所述辐照源在 200 纳米至 500 纳米范围内的发射光谱的一个或多个波长透明, 且

其中使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以在从承载 OEL 的那侧观看时依循凹曲率。

2. 根据权利要求 1 的方法, 其中所述施加步骤 a) 是选自丝网印刷、轮转凹版印刷和柔版印刷的印刷法。

3. 根据前述权利要求任一项的方法, 其中所述许多磁性或可磁化颜料粒子的至少一部分由磁性薄膜干涉颜料、磁性胆甾醇型液晶颜料、包括一种或多种磁性材料的干涉涂布颜料及其混合物构成。

4. 根据前述权利要求 1 或 2 的方法, 其进一步包括步骤 c) 施加包含许多磁性或可磁化颜料粒子的第二涂料组合物层以形成第二涂层, 所述涂料组合物处于第一状态, 步骤 d) 使在第一状态下的第二涂层暴露在第二磁场发生装置的磁场下, 由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子以除无规取向外的任意图案取向和 e) 同时、部分同时或随后通过 UV-Vis 辐射将第二涂层硬化到第二状态以将所述磁性或可磁化颜料粒子固定在它们获得的位置和取向。

5. 根据权利要求 1 或 2 的方法, 其进一步包括步骤 i) 施加包含许多磁性或可磁化颜料粒子的第二涂料组合物层以形成第二涂层, 所述涂料组合物处于第一状态; ii) 使在第一状态下的第二涂层暴露在第二磁场发生装置的磁场下, 由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子以除无规取向外的任意图案取向; 和 iii) 同时、部分同时或随后通过 UV-Vis 辐射将第二涂层硬化到第二状态以将所述磁性或可磁化颜料粒子固定在它们获得的位置和取向, 其中所述步骤 i)、ii)、iii) 在步骤 a) 和 b) 之前进行。

6. 根据权利要求 4 的方法, 其中权利要求 4 的步骤 d) 用第二磁场发生装置进行, 由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以在从承载所述涂层的那侧观看时依循凸曲率。

7. 根据权利要求 5 的方法, 其中权利要求 5 的步骤 ii) 用第二磁场发生装置进行, 由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以在从承载所述涂层的那侧观看时依循凸曲率。

8. 一种在基底上制造光学效应层 (OEL) 的方法, 所述 OEL 包含由至少两个相邻图案构成的图形, 所述相邻图案由单硬化层制成, 所述方法包括步骤:

a) 在所述基底上施加包含许多磁性或可磁化粒子的涂料组合物以形成涂层, 所述涂层处于第一状态;

b)

b1) 使一个或多个承载所述涂层的第一基底区域暴露在第一磁场发生装置的磁场下, 所述磁场发生装置位于所述涂层侧, 由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以在从承

载所述涂层的那侧观看时依循凹曲率,和

b2) 同时或部分同时地透过所述基底硬化所述涂层,所述硬化通过用位于所述基底侧的UV-Vis辐照源辐照进行,其中所述UV-Vis辐照源配有光掩模以使一个或多个承载所述涂层的第二基底区域不暴露在UV-Vis辐照下;和

c) 使由于在步骤b2) 存在光掩模而在第一状态下的至少所述一个或多个承载所述涂层的第二基底区域暴露在第二磁场发生装置的磁场下,由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以依循除无规取向外的任意取向;和同时、部分同时或随后通过用UV-Vis辐照源辐照而将至少所述一个或多个承载所述涂层的第二基底区域硬化到第二状态以将所述磁性或可磁化颜料粒子固定在它们获得的位置和取向,

其中,步骤a) 的基底对所述辐照源在200纳米至500纳米范围内的发射光谱的一个或多个波长透明。

9. 一种在基底上制造光学效应层(OEL)的方法,所述OEL包含由至少两个相邻图案构成的图形,所述相邻图案由单硬化层制成,所述方法包括步骤:

a) 在所述基底上施加包含许多磁性或可磁化粒子的涂料组合物以形成涂层,所述涂层处于第一状态

b)

b1) 使一个或多个承载所述涂层的第一基底区域暴露在第一磁场发生装置的磁场下,由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以依循除无规取向外的任意取向,和b2) 同时、部分同时或随后硬化如本文所述的涂层,所述硬化通过用配有光掩模的UV-Vis辐照源辐照进行以使一个或多个承载所述涂层的第二基底区域不暴露在UV-Vis辐照下;和

c) 使由于在步骤b2) 存在光掩模而在第一状态下的至少所述一个或多个承载所述涂层的第二基底区域暴露在第二磁场发生装置的磁场下,所述磁场发生装置位于所述涂层侧,由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以在从承载所述涂层的那侧观看时依循凹曲率;和同时或部分同时地透过所述基底硬化至少所述一个或多个承载所述涂层的第二基底区域,所述硬化通过用位于所述基底侧的UV-Vis辐照源辐照进行,

其中步骤a) 的基底对所述辐照源在200纳米至500纳米范围内的发射光谱的一个或多个波长透明。

10. 根据权利要求8或9的方法,其中权利要求8的步骤c) 用第二磁场发生装置进行,由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以在从承载所述涂层的那侧观看时依循凸曲率,或其中权利要求9的步骤b1) 用第一磁场发生装置进行,由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以在从承载所述涂层的那侧观看时依循凸曲率。

11. 根据权利要求8或9的方法,其中所述施加步骤a) 是选自丝网印刷、凹版印刷和柔版印刷的印刷法。

12. 根据权利要求8或9的方法,其中所述许多磁性或可磁化颜料粒子的至少一部分由磁性薄膜干涉颜料、磁性胆甾醇型液晶颜料、包括一种或多种磁性材料的干涉涂布颜料及其混合物构成。

13. 根据权利要求4的方法,其中第二磁场发生装置位于基底侧,且其中用于向第二涂料组合物施加UV-Vis辐射的UV-Vis辐照源位于涂层侧,或

根据权利要求8的方法或当权利要求10引用权利要求8时根据权利要求10的方法,其中

步骤c) 包括c) 使由于在步骤b2) 存在光掩模而在第一状态下的至少所述一个或多个承载所述涂层的第二基底区域暴露在位于基底侧的第二磁场发生装置的磁场下, 由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以依循除无规取向外的任意取向; 和同时、部分同时或随后通过用位于涂层侧的UV-Vis辐照源辐照而将至少所述一个或多个承载所述涂层的第二基底区域硬化到第二状态以将所述磁性或可磁化颜料粒子固定在它们获得的位置和取向, 或

根据权利要求9的方法或当权利要求10引用权利要求9时根据权利要求10的方法, 其中步骤b) 包括b1) 使一个或多个承载所述涂层的第一基底区域暴露在位于基底侧的第一磁场发生装置的磁场下, 由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以依循除无规取向外的任意取向, 和b2) 同时、部分同时或随后通过用位于涂层侧的UV-Vis辐照源辐照而硬化所述涂层, 所述辐照源配有光掩模以使一个或多个承载所述涂层的第二基底区域不暴露在UV-Vis辐照下。

14. 根据权利要求5的方法, 其中第二磁场发生装置位于基底侧, 且其中用于向第二涂料组合物施加UV-Vis辐射的UV-Vis辐照源位于涂层侧, 或

根据权利要求8的方法或当权利要求10引用权利要求8时根据权利要求10的方法, 其中步骤c) 包括c) 使由于在步骤b2) 存在光掩模而在第一状态下的至少所述一个或多个承载所述涂层的第二基底区域暴露在位于基底侧的第二磁场发生装置的磁场下, 由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以依循除无规取向外的任意取向; 和同时、部分同时或随后通过用位于涂层侧的UV-Vis辐照源辐照而将至少所述一个或多个承载所述涂层的第二基底区域硬化到第二状态以将所述磁性或可磁化颜料粒子固定在它们获得的位置和取向, 或

根据权利要求9的方法或当权利要求10引用权利要求9时根据权利要求10的方法, 其中步骤b) 包括b1) 使一个或多个承载所述涂层的第一基底区域暴露在位于基底侧的第一磁场发生装置的磁场下, 由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以依循除无规取向外的任意取向, 和b2) 同时、部分同时或随后通过用位于涂层侧的UV-Vis辐照源辐照而硬化所述涂层, 所述辐照源配有光掩模以使一个或多个承载所述涂层的第二基底区域不暴露在UV-Vis辐照下。

15. 根据权利要求6的方法, 其中第二磁场发生装置位于基底侧, 且其中用于向第二涂料组合物施加UV-Vis辐射的UV-Vis辐照源位于涂层侧, 或

根据权利要求8的方法或当权利要求10引用权利要求8时根据权利要求10的方法, 其中步骤c) 包括c) 使由于在步骤b2) 存在光掩模而在第一状态下的至少所述一个或多个承载所述涂层的第二基底区域暴露在位于基底侧的第二磁场发生装置的磁场下, 由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以依循除无规取向外的任意取向; 和同时、部分同时或随后通过用位于涂层侧的UV-Vis辐照源辐照而将至少所述一个或多个承载所述涂层的第二基底区域硬化到第二状态以将所述磁性或可磁化颜料粒子固定在它们获得的位置和取向, 或

根据权利要求9的方法或当权利要求10引用权利要求9时根据权利要求10的方法, 其中步骤b) 包括b1) 使一个或多个承载所述涂层的第一基底区域暴露在位于基底侧的第一磁场发生装置的磁场下, 由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以依循除无规取向外的任意取向, 和b2) 同时、部分同时或随后通过用位于涂层侧的UV-Vis辐照源辐照而硬化所述涂层, 所述辐照源配有光掩模以使一个或多个承载所述涂层的第二基底区域不暴露在UV-Vis辐照下。

16. 通过权利要求1至15任一项中所述的方法制成的光学效应层(OEL)。
17. 权利要求16中所述的光学效应层(OEL)用于保护安全文件免受伪造或假冒的用途或用于装饰应用的用途。
18. 一种安全文件,其包含一个或多个如权利要求16中所述的光学效应层(OEL)。

由产生凹场线的磁场发生装置制成的光学效应层的场内硬化方法

发明领域

[0001] 本发明涉及保护有价文件和有价商品免受伪造和非法复制的领域。本发明特别涉及制造装置和方法。

[0002] 发明背景

[0003] 本领域中已知使用含有磁性或可磁化粒子或颜料(特别也是磁性光学可变颜料)的墨水、组合物或层来制造安全元素,例如在安全文件的领域中。例如在US 2,570,856;US 3,676,273;US 3,791,864;US 5,630,877和US 5,364,689中公开了包含取向的磁性或可磁化粒子的涂料或层。在WO 2002/090002 A2和WO 2005/002866 A1中公开了可用于保护安全文件的包含取向的磁性变色颜料粒子以产生特别吸引人的光学效应的涂料或层。

[0004] 例如用于安全文件的安全构件通常可分类为一方面“隐性”安全构件,和另一方面“显性”安全构件。由隐性安全构件提供的保护依赖于这样的构件难以检测(通常需要专门的设备和知识进行检测)的概念,而“显性”安全构件依赖于容易借助无辅助的人类知觉检测的概念,例如这样的构件可见和/或可经触觉检测,同时仍难制造和/或复制。但是,显性安全构件的效力在很大程度上取决于它们容易被识别为安全构件,因为大多数使用者,特别是事先不了解受保护的文件或物品的安全构件的使用者,只有在实际知道安全构件的存在和性质时才会实际进行基于所述安全构件的安全检查。

[0005] 如果安全构件随观察条件,如视角的改变而改变其外观,则可以实现特别惊人的光学效应。可以例如通过动态外观改变光学装置(DACODs),如EP 1 710 756 A1中公开的依赖于硬化涂层中的取向颜料粒子的凹或凸Fresnel型反射表面获得这种效应。此文献描述了通过在磁场中排列颜料粒子获得含有具有磁性的颜料粒子或片的印刷图像的一种方式。颜料粒子或片在磁场中配向后表现出Fresnel结构排列,如Fresnel反射体。通过倾斜图像并由此改变朝观察者的反射方向,对观察者而言表现出最大反射的区域根据这些片或颜料粒子的配向而移动。

[0006] 尽管Fresnel型反射表面是平坦的,但它们提供凹或凸反射半球的外观。可通过使包含非各向同性反射的磁性或可磁化颜料粒子的湿涂层暴露在单偶极子磁体的磁场下产生所述Fresnel型反射表面,其中为了凹面效应将单偶极子磁体置于涂层的平面上方(图2C底部),或为了凸面效应将单偶极子磁体置于涂层的平面下方(图2C顶部),对于凸取向,如EP 1 710 756 A1的图7B中所示。从而通过硬化该涂层使由此取向的颜料粒子的位置和取向固定。

[0007] 这样的结构的一个实例是如US 2005/0106367和US 7,047,883中公开的所谓“滚动条(rolling bar)”效应。“滚动条”构件基于模仿横穿涂层的曲面的颜料粒子取向,并由取向的颜料粒子构成的图像提供运动的视错觉。观察者看见在倾斜图像时远离或移向观察者的镜面反射区。所谓的正滚动条包含凹型取向的颜料粒子(图2B)并依循正曲面;正滚动条随倾斜的旋转感运动。所谓的负滚动条包含凸型取向的颜料粒子(图1和2A)并依循负曲面;负滚动条与倾斜的旋转感反向运动。包含具有依循凹曲率的取向(正弯曲取向)的颜

料粒子的硬化涂层表现出以在向后倾斜载体时滚动条向上运动(正滚动条)为特征的视觉效应。凹曲率是指从载体承载该硬化涂层的那侧观看该硬化涂层的观察者看见的曲率(图2B)。包含具有依循凸曲率的取向(负弯曲取向,图2A)的颜料粒子的硬化涂层表现出以在向后倾斜承载该硬化涂层的载体(即该载体的顶面远离观察者,同时该载体的底面移向观察者)时滚动条向下运动(负滚动条)为特征的视觉效应(图1)。这种效应如今用于纸币上的许多安全元素,如5欧元纸币的“5”或100元南非兰特纸币的“100”。

[0008] 对于印刷在基底上的光学效应层,负滚动条构件(颜料粒子(PP)以凸型取向,曲线(图1和图2A))通过使湿并且尚未硬化的涂层暴露在位于基底的与该涂层相反的那侧上的磁体的磁场下(图2C顶部和图3)制造,而正滚动条构件(颜料粒子(PP)以凹型取向,曲线(图2B))通过使湿并且尚未硬化的涂层暴露在位于基底的与该涂层相同的那侧上的磁体的磁场下(图2C底部和图4A左侧)制造。在US 2005/0106367和WO 2012/104098 A1中分别公开了正和负滚动条构件及其组合,即双滚动条构件和三滚动条构件的实例。对于正滚动条构件,其中磁体面向仍湿并且尚未硬化的涂层,阻碍了该涂层被辐照源,例如UV辐照源同时固化来固定颜料粒子在该涂层内的取向,因此只有在该涂层与磁体分开后才能进行所述固化。

[0009] US 2,829,862教导了载体材料的粘弹性性质对防止磁性或可磁化颜料粒子在移除外部磁体后的重新取向的重要性。在固化过程中使包含磁性或可磁化颜料粒子或片的涂料组合物维持在磁场内保持了磁性或可磁化颜料粒子的取向。此类方法的实例公开在例如WO 2012/038531 A1、EP 2433798 A1和US 2005/0106367中。在所有这些实例中,使外部磁性装置位于与承载该涂料组合物的那侧相反的基底侧上,而固化过程通过位于承载该涂料组合物的基底侧上的辐照源引发。

[0010] 本领域中已知的是,当使用UV-VIS辐照源固化涂料或墨水组合物时,该涂料或墨水组合物在辐照源下的暴露条件对获得该组合物的充分固化和快速固化至关重要。辐照源优选直接面向待固化的涂料或墨水组合物。

[0011] JP 06122848公开了用于凹版印刷的印刷方法,其中在墨水施加后立即从基底背面用电子束固化凹版印刷墨水。用电子束来固化允许透过光学不透明的材料固化,但所述机制要求用重金属部件屏蔽该装置,因此造成笨重的设备并且在安全性方面要求很高。此外,大气严重抑制电子束固化以致有效固化不利地需要惰性气氛。

[0012] EP 0338378 A1公开了一种制造含有表面浮雕衍射图案的至少一个复制品的文件或其它制品的方法。该方法包括步骤:在基底的指定区域上印刷液体铸造树脂,将该树脂保持在基底和表面浮雕图案的母版之间并将其固化。所用辐射的类型主要取决于树脂制剂和基底材料的性质。对于由纸或其它不透明片材制成的基底,电子束是优选的。对于光学透明片材,可以使用UV-Vis辐照。

[0013] WO 2005/051675 A1公开了用于在安全产品上印刷可固化组合物以制造衍射光栅的装置和方法。该组合物使用UV-Vis辐照或电子束固化。如果在纸基底上施加该可固化组合物并用UV-Vis辐照灯固化,则该灯优选位于用于形成衍射光栅的装置上或中,即该UV灯位于承载该可固化组合物的基底的正面。通过在从基底背面用电子束固化该组合物的同时使液体组合物与浮雕结构接触制成的全息图的其它实例已公开在例如WO 2000/0534223 A1或EP 540450 A1中。WO 2012/176126 A1公开了用于在纸基底上形成表面浮雕微结构的方法和装置。该方法包括步骤:在基底正面上施加组合物,使该可固化组合物的至少一部分

与表面浮雕微结构接触,和使用布置在纸基底背面的至少一个UV灯固化该涂料组合物。

[0014] WO 02/090002 A2公开了一种使用磁性颜料制造涂有图像的制品的方法。该方法包括步骤:在基底上施加包含分散在颜料载体中的非球形磁性颜料的液体涂料,使该液体涂料暴露在磁场下并通过暴露在电磁辐射下固化该涂料。固化步骤可以用包含配有光掩模的灯的装置进行,从而仅选择性固化该液体涂料的局部,而该涂料的未暴露部分仍为液体。可以使用第二磁场使分散在该液体涂料的未暴露部分中的非球形磁性颜料再取向。

[0015] 因此,仍然需要在基底上制造表现出OEL的安全构件的方法,所述OEL包含凹型取向的许多磁性或可磁化颜料粒子。

[0016] 发明概述

[0017] 因此,本发明的一个目的是在避免现有技术的缺点的同时提供包括施加位于OEL侧的外部磁性装置并同时或部分同时地通过辐照硬化包含许多磁性或可磁化颜料粒子的涂层的步骤的方法。

[0018] 这通过提供一种在基底上制造光学效应层(OEL)的方法以及由其制成的光学效应层实现,所述方法包括步骤:

[0019] a) 在基底上施加包含许多磁性或可磁化颜料粒子的涂料组合物以形成涂层,所述涂层处于第一状态;

[0020] b) b1) 使所述涂层暴露在磁场发生装置的磁场下,所述磁场发生装置位于所述涂层侧,由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向,和b2) 同时或部分同时地透过所述基底将所述涂层硬化到第二状态以将所述磁性或可磁化颜料粒子固定在它们获得的(adopted)位置和取向,所述硬化通过用位于所述基底侧的UV-Vis辐照源辐照进行;

[0021] 其中所述基底对所述辐照源在200纳米至500纳米范围内的发射光谱的一个或多个波长的电磁辐射透明,且

[0022] 其中使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以在从承载OEL的那侧观看时依循凹曲率。

[0023] 本文还描述了在本文所述的基底上制造光学效应层(OEL)的方法,所述OEL包含由至少两个相邻图案构成的图形,所述相邻图案由单硬化层制成,所述方法包括步骤:

[0024] a) 在本文所述的基底上施加本文所述的包含许多磁性或可磁化粒子的涂料组合物以形成涂层,所述涂层处于第一状态;

[0025] b)

[0026] b1) 使一个或多个承载所述涂层的第一基底区域暴露在第一磁场发生装置的磁场下,所述磁场发生装置位于所述涂层侧,由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以在从承载所述涂层的那侧观看时依循凹曲率,和b2) 同时或部分同时地透过所述基底硬化如本文所述的涂层,所述硬化通过用位于所述基底侧的UV-Vis辐照源辐照进行,其中所述UV-Vis辐照源配有光掩模以使一个或多个承载所述涂层的第二基底区域不暴露在UV-Vis辐照下;

[0027] c) 使由于在步骤b2) 存在光掩模而在第一状态下的至少所述一个或多个承载所述涂层的第二基底区域暴露在第二磁场发生装置的磁场下,由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以依循除无规取向外的任意取向;和同时、部分同时或随后,优选同时或部分同时,通过用UV-Vis辐照源辐照而将至少所述一个或多个承载所述涂层的第二基底区域硬化

到第二状态以将所述磁性或可磁化颜料粒子固定在它们获得的位置和取向，

[0028] 其中，步骤a)的基底对所述辐照源在200纳米至500纳米范围内的发射光谱的一个或多个波长透明。

[0029] 本文还描述了在本文所述的基底上制造光学效应层(OEL)的方法，所述OEL包含由至少两个相邻图案构成的图形，所述相邻图案由单硬化层制成，所述方法包括步骤：

[0030] a) 在所述基底上施加包含许多磁性或可磁化粒子的涂料组合物以形成涂层，所述涂层处于第一状态；

[0031] b)

[0032] b1) 使一个或多个承载所述涂层的第一基底区域暴露在第一磁场发生装置的磁场下，由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以依循除无规取向外的任意取向，和

[0033] b2) 同时、部分同时或随后硬化如本文所述的涂层，所述硬化通过用配有光掩模的UV-Vis辐照源辐照进行以使一个或多个承载所述涂层的第二基底区域不暴露在UV-Vis辐照下；和

[0034] c) 使由于在步骤b2)存在光掩模而在第一状态下的至少所述一个或多个承载所述涂层的第二基底区域暴露在第二磁场发生装置的磁场下，所述磁场发生装置位于所述涂层侧，由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以在从承载所述涂层的那侧观看时依循凹曲率；和同时或部分同时地透过所述基底硬化至少所述一个或多个承载所述涂层的第二基底区域，所述硬化通过用位于所述基底侧的UV-Vis辐照源辐照进行，

[0035] 其中步骤a)的基底对所述辐照源在200纳米至500纳米范围内的发射光谱的一个或多个波长透明。

[0036] 本文还描述了通过本文所述的方法制成的光学效应层(OEL)以及所述光学效应层用于保护安全文件免受伪造或假冒的用途以及用于装饰性应用的用途。

[0037] 本文还描述了包含一个或多个本文所述的光学效应层(OELs)的安全文件和装饰元件或物体。

[0038] 本发明公开了通过透过承载涂层的基底辐照所述涂层而硬化包含可取向磁性或可磁化颜料粒子的涂层而场内冻结可取向磁性或可磁化颜料粒子的取向的方法。

[0039] 附图简述

[0040] 图1示意性示出了根据现有技术的具有凸曲率的滚动条构件(负滚动条构件)。

[0041] 图2A-B示意性示出了依循凸型负曲率磁场线的切线(图2A)和凹型正曲率磁场线的切线(图2B)的颜料粒子。“C”是指包含磁性或可磁化颜料粒子“PP”的涂层。

[0042] 图2C示意性示出了适用于随其位置形成凸型(顶部)或凹型(底部)磁场的磁场发生装置。“S”是指基底，“C”是指包含磁性或可磁化颜料粒子的涂层。

[0043] 图3示意性示出了根据现有技术的适用于形成凸型负曲率磁场线的磁场发生装置。

[0044] 图4A示意性示出了使用适用于形成依循凹型正曲率磁场线的滚动条构件的磁场发生装置和辐照源的对比方法的实例(已有技术)。

[0045] 图4B显示在不同视角下观看的使用图4A中所示的方法制成的滚动条构件的实例。

[0046] 图5A示意性示出了根据本发明的使用适用于形成依循凹型正曲率磁场线的滚动条构件的磁场发生装置和辐照源的方法的实例。

- [0047] 图5B显示在不同视角下观看的使用图5A中所示的方法制成的滚动条构件的实例。
- [0048] 图6A示出了使用适用于形成包含由至少两个图案构成的图形的光学效应层的磁场发生装置和辐照源的方法的对比实例,其中所述至少两个图案之一基于取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凹曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子,且所述至少两个图案的另一个基于取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凸曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子(现有技术)。
- [0049] 图6B显示在不同视角下观看的使用图6B中所示的方法制成的滚动条构件的实例。
- [0050] 图7A示意性示出了使用适用于形成包含由至少两个图案构成的图形的光学效应层的磁场发生装置和辐照源的方法的根据本发明的实例,其中所述至少两个图案之一基于取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凹曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子,且所述至少两个图案的另一个基于取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凸曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子。
- [0051] 图7B显示在不同视角下观看的使用图7A中所示的方法制成的滚动条构件的实例。
- [0052] 图8示意性示出了使用适用于形成包含由至少两个相邻图案构成的图形的光学效应层的磁场发生装置和辐照源的方法的根据本发明的实例,所述相邻图案由单硬化层制成,其中所述至少两个图案之一基于取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凹曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子,且所述至少两个图案的另一个基于取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凸曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子。
- [0053] 图9示出了各种基底的透射谱。
- [0054] 图10示意性示出了为评估包含磁性或可磁化颜料粒子的涂料组合物的硬化度和在透过基底UV-Vis辐照后所述磁性或可磁化颜料粒子取向的冻结度而进行的实验。
- [0055] 图11A-B显示根据图10中描述的实验制成的样品的照片。
- [0056] 详述
- [0057] 定义
- [0058] 使用下列定义解释说明书中论述和权利要求书中列举的术语的含义。
- [0059] 本文所用的不定冠词“一”是指一个及多于一个并且不一定将其所指名词限于单数。
- [0060] 本文所用的术语“大约”是指所涉量或数值可能是指定的具体数值或其附近的另一数值。通常,修饰某一数值的术语“大约”意在表示该数值的 $\pm 5\%$ 的范围。作为一个实例,短语“大约100”是指 100 ± 5 的范围,即95至105的范围。通常,当使用术语“大约”时,预计可以在所示数值的 $\pm 5\%$ 的范围内获得根据本发明的类似结果或效果。
- [0061] 本文所用的术语“和/或”是指可能存在所述组合的所有或仅一个要素。例如,“A和/或B”应是指“仅A或仅B,或A和B”。在“仅A”的情况下,该术语还涵盖不存在B的可能性,即“仅A,但没有B”。
- [0062] 本文所用的术语“包含”意为非排他的和开放的。因此,例如,包含化合物A的涂层可包括A外的其它化合物。但是,术语“包含”还涵盖更限制性含义“基本由...构成”和“由...构成”,因此例如“包含化合物A的涂层”也可能(基本)由化合物A构成。
- [0063] 术语“涂料组合物”是指能在固体基底上形成如本文所用的光学效应层(OEL)并可优选但不限于通过印刷法施加的任意组合物。涂料组合物包含至少许多磁性或可磁化颜料

粒子和粘合剂。

[0064] 本文所用的术语“光学效应层 (OEL)”是指包含许多取向的磁性或可磁化颜料粒子和粘合剂的层,其中磁性或可磁化颜料粒子的非无规取向被固定或冻结在粘合剂内。

[0065] 术语“滚动条”或“滚动条构件”是指OEL内的提供横置于该OEL内的圆柱条形的光学效应或光学印象的区域,该圆柱条的轴平行于OEL的平面并且该圆柱条的曲面的那部分在OEL的平面上方。“滚动条”,即圆柱条形,可以是对称或不对称的,即该圆柱条的半径可以恒定或不恒定;当该圆柱条的半径不恒定时,该滚动条具有圆锥形式。

[0066] 术语“凸型”或“凸曲率”和术语“凹型”或“凹曲率”是指提供滚动条光学效应或光学印象的横穿OEL的Fresnel表面的曲率。Fresnel表面是包含一系列具有变化的倾斜角的凹槽形式的微结构的表面。在产生OEL的位置,磁场发生装置使磁性或可磁化颜料粒子依循该曲面的切线取向。术语“凸型”或“凸曲率”和术语“凹型”或“凹曲率”是指从承载OEL的基底侧观看光学效应层OEL的观察者看见的该曲面的表观曲率。该曲面的曲率依循磁场发生装置在产生OEL的位置产生的磁场线。“凸曲率”是指负曲率磁场线(如图2A中所示);“凹曲率”是指正曲率磁场线(如图2B中所示)。

[0067] 术语“安全元素”用于表示可用于认证用途的图像或图形元素。该安全元素可以是显性和/或隐性安全元素。

[0068] 术语“硬化”、“硬化的 (hardened) 和 (hardening)”用于表示响应刺激发生粘度提高以将材料转化成磁性或可磁化颜料粒子被固定或冻结在它们的当前位置和取向并且不再可运动和旋转的状态,即硬化或固体状态。

[0069] 本发明提供在基底上制造包含许多取向的磁性或可磁化颜料粒子的光学效应层 (OEL) 的方法,其中使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以在从承载OEL的那侧观看时依循凹曲率,特别地,其中使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以使OEL表现出正滚动条构件。

[0070] 如现有技术中,例如US 7,047,888、US 7,517,578和WO 2012/104098 A1中所述并如图2C中所示,在基底上获得依循负曲率(从眼睛所示的承载该涂层的那侧观看时为凸曲率,见图2A)的磁性或可磁化颜料粒子取向的已知方法包括使用磁场发生装置使颜料粒子 (PP) 取向,将所述装置置于基底下(图2C顶部)。为了在基底上获得依循正曲率(从眼睛所示的承载该涂层的那侧观看时为凹曲率,见图2B)的磁性或可磁化颜料粒子取向,将用于使颜料粒子 (PP) 取向的磁场发生装置置于基底上方(图2C,下部),即该装置面向包含磁性或可磁化颜料粒子的涂层。

[0071] 图3示出了适用于制造基于取向为在从承载涂层 (C) 的那侧观看时依循凸曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子的光学效应层,特别是通过使湿并且尚未硬化的涂层暴露在位于基底 (S) 侧(下方)的磁体的磁场下制成的表现出负滚动条构件的光学效应层(颜料粒子 (PP) 以凸型取向(图2A))的磁体 (M) 的实例。

[0072] 图4A示出了适用于制造基于取向为在从承载涂层 (C) 的那侧观看时依循凹曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子的OEL,特别是通过使湿并且尚未硬化的涂层 (C) 暴露在位于承载涂层 (C) 的那侧的磁体 (M) 的磁场下制成的表现出正滚动条构件的光学效应层(颜料粒子 (PP) 以凹型取向(图2B))的磁场发生装置 (MD) 的实例。

[0073] 对于如WO 2012/104098 A1中公开的使用面向仍湿并且尚未硬化的涂层的磁场发

生装置制成的正滚动条构件(图4A),磁场发生装置(MD)的位置阻碍了涂层(C)的硬化与磁性或可磁化颜料粒子的取向步骤同时进行。图4A示出了包含磁体(M)和任选磁性装置外壳(K')的磁场发生装置(MD),该外壳具有刻在其表面中的凹进以使磁体(M)可位于承载涂料组合物(C)的基底(S)上而不直接接触该涂料组合物。在移除磁体(M)后,涂层(C)通常用位于承载涂层(C)的那侧的UV-Vis辐照源辐照来硬化。图4B显示包含根据图4A中所示的方法制成的正滚动条构件的OEL的实例。如图4B中所示,包含用这种方法制成的滚动条构件的OEL表现出大的亮区,其仅表现出随角度变化的轻微可视运动,即弱的和肉眼不容易捕捉的动态效果。

[0074] 图5A示意性示出了根据本发明的使用适用于形成依循凹型正曲率磁场线的滚动条构件的磁场发生装置和辐照源的方法的实例。

[0075] 适用于本发明的基底对用于硬化所述基底上的涂料组合物的辐射源的发射光谱的一个或多个波长透明,即该基底必须在该辐射源在200纳米至500纳米范围内的发射光谱的一个或多个波长下表现出至少4%,优选至少8%的电磁辐射透射率。如本文中提及并且如本领域技术人员已知,要在该基底上硬化的涂料组合物包含一种或多种光引发剂以及任选包含一种或多种光敏剂,所述一种或多种光引发剂和任选一种或多种光敏剂与根据它们与辐射源的发射光谱相关的吸收光谱选择。根据该电磁辐射透过基底的透射率,可以通过增加辐照时间获得涂层的硬化。但是,取决于基底材料,辐照时间受基底材料及其对辐射源产生的热的敏感度限制。

[0076] 用于硬化本文所述的基底上的涂料组合物的辐射用波长大约200纳米至大约500纳米的光实现。可以使用许多各种各样类型的辐射源。点源以及平面辐射器(灯毯(lamp carpets))是合适的。其实例包括但不限于碳弧灯,氙弧灯,中压、高压和低压汞灯,合适的话金属卤化物掺杂(金属卤化物灯)、微波激发的金属蒸气灯、受激准分子灯、superactinid 荧光灯管、荧光灯、氙气白炽灯、闪光灯、摄影泛光灯和发光二极管(LED)。

[0077] 本文所述的基底优选选自纸或其它纤维材料,如纤维素、含纸材料、玻璃、陶瓷、塑料和聚合物、复合材料和它们的混合物或组合,条件是该基底对用于硬化该涂料组合物的辐射源的发射光谱的一个或多个波长透明。典型的纸、类似纸的材料或其它纤维材料由各种纤维制成,包括但不限于马尼拉麻、棉、亚麻、木浆及其共混物。如本领域技术人员公知,棉和棉/亚麻共混物优选用于纸币,而木浆常用于非信用文件。基底可以用底漆涂布,条件是该基底对用于硬化该涂料组合物的辐射源的发射光谱的一个或多个波长透明。这样的底漆的实例公开在例如WO 2010/058026 A2中。塑料和聚合物的典型实例包括聚烯烃,如聚乙烯(PE)和聚丙烯(PP),聚酰胺,聚酯如聚(对苯二甲酸乙二酯)(PET)、聚(对苯二甲酸1,4-丁二酯)(PBT)、聚(2,6-萘甲酸乙二酯)(PEN)和聚氯乙烯(PVC)。纺粘烯烃纤维,如以商标 **Tyvek**[®] 出售的那些也可用作基底。复合材料的典型实例包括但不限于纸和至少一种塑料或聚合物材料(如上述那些)的多层结构或层压材料以及并入纸类或纤维材料(如上述那些)中的塑料和/或聚合物纤维。当然,基底可包含技术人员已知的附加添加剂,如施胶剂、增白剂、加工助剂、增强剂或湿增强剂等,条件是该基底对用于硬化该涂料组合物的辐射源的发射光谱的一个或多个波长透明。

[0078] 图9显示不同基底,即来自Louisenthal的信用纸(A)、用底漆涂布的非信用纸(B)

和用于纸币的聚合物基底(C) (白色**Guardian**[®]基底,即包含5个遮光层的双向拉伸聚丙烯(BOPP)基底)的透射谱。在配有氙(UV)和氙气(VIS)灯和UV WinLab Data Processor的Perkin Elmer Lambda 950上测量透过基底的电磁辐射的透射。测量模式:积分球透射。将基底试样固定在样品支架上。对250纳米至500纳米的范围测量透射谱。

[0079] 本文所述的方法包括在本文所述的基底上施加包含许多磁性或可磁化颜料粒子的涂料组合物以形成涂层的步骤,所述涂料组合物处于第一状态。所述步骤优选通过优选选自丝网印刷、轮转凹版印刷和柔版印刷的印刷法进行。

[0080] 丝网印刷(在本领域中也称作绢网印刷)是一种模版法,墨水通过由此细织物网支撑的模版被转印到表面上,所述细织物网为由绷紧在例如由木材或金属(例如铝或不锈钢)制成的框架上的真丝、合成纤维(例如聚酰胺或聚酯)单丝或复丝或金属线的细织物网。或者,丝网印刷网可以是化学蚀刻、激光蚀刻或电成形(galvanically formed)的多孔金属箔,例如不锈钢箔。该网的孔隙在非图像区中堵塞并在图像区中保持开放,该图像载体被称作丝网。丝网印刷可以是平板或旋转的。例如在The Printing ink manual,R.H.Leach和R.J.Pierce, Springer Edition,第5版,第58-62页和Printing Technology,J.M.Adams和P.A.Dolin, Delmar Thomson Learning,第5版,第293-328页中进一步描述了丝网印刷。

[0081] 轮转凹版印刷(在本领域中也称作凹版印刷(gravure))是将图像元素雕刻到滚筒表面中的印刷法。非图像区处于恒定的原始水平。在印刷前,将整个印刷板(非印刷和印刷元素)加墨并被墨水淹没。在印刷前用擦拭器或刮刀从非图像区中除去墨水,以使墨水仅留在凹孔(cells)中。通过通常2至4巴的压力和通过基底与墨水之间的粘合力将图像从凹孔转移到基底上。术语轮转凹版印刷不包括依赖于例如不同类型的墨水的雕刻凹版印刷(intaglio printing)法(在本领域中也称作雕刻钢模(engraved steel die)或铜板印刷法)。在“Handbook of print media”, Helmut Kipphan, Springer Edition,第48页和The Printing ink manual,R.H.Leach和R.J.Pierce, Springer Edition,第5版,第42-51页中提供更多细节。

[0082] 柔版印刷优选使用具有刮刀,优选腔式刮刀,墨辊(anilox)和印版滚筒的单元。该墨辊有利地具有小孔隙,其体积和/或密度决定墨水施加速率。刮刀抵着墨辊并同时刮去过剩墨水。墨辊将墨水转移到印版滚筒上,其最后将墨水转移到基底上。可以使用设计好的光聚合物印版实现特定设计。印版滚筒可以由聚合物或弹性体材料制成。聚合物主要用作印版中的光聚合物,有时用作套筒上的无缝涂层。光聚合物印版由通过紫外线(UV)硬化的光敏聚合物制成。将光聚合物印版切割成所需尺寸并置于紫外线曝光装置中。该印版的一面完全暴露在紫外线下以硬化或固化该印版的底部。然后将该印版翻面,在未固化面上安装该作业(job)的负片并使该印版进一步暴露在紫外线下。这使该印版的图像区硬化。然后加工该印版以从非图像区中除去未硬化的光聚合物,这降低这些非图像区中的印版表面。在加工后,干燥该印版并施以后曝光剂量的紫外线以固化整个版。在Printing Technology,J.M.Adams和P.A.Dolin, Delmar Thomson Learning,第5版,第359-360页和The Printing ink manual,R.H.Leach和R.J.Pierce, Springer Edition,第5版,第33-42页中描述了用于柔版印刷的印版滚筒的制备。

[0083] 本文所述的涂料组合物以及本文所述的涂层包含许多磁性或可磁化颜料粒子,优选非球形磁性或可磁化颜料粒子。优选地,本文所述的磁性或可磁化颜料粒子以大约5重

量%至大约40重量%，更优选大约10重量%至大约30重量%的量存在，所述重量百分比基于涂料组合物的总重量计。

[0084] 本文所述的非球形磁性或可磁化颜料粒子被定义为由于它们的非球形而对入射电磁辐射(硬化的粘合剂材料对其至少部分可透)具有非各向同性反射率。本文所用的术语“非各向同性反射率”是指来自第一角度的入射辐射被粒子朝某一(视角)方向(第二角度)反射的比例随粒子的取向而变，即粒子相对于第一角度的取向改变会导致朝视角方向反射的量级不同。非球形磁性或可磁化颜料粒子优选是长椭球或扁椭球形、薄片形或针形粒子或其中两种或更多种的混合物，更优选薄片形粒子。

[0085] 本文所述的磁性或可磁化颜料粒子，特别是非球形磁性或可磁化颜料粒子的合适实例包括但不限于包含如下物质的颜料粒子：选自钴(Co)、铁(Fe)、钆(Gd)和镍(Ni)的磁性金属；铁、锰、钴、镍或其中两种或更多种的混合物的磁性合金；铬、锰、钴、铁、镍或其中两种或更多种的混合物的磁性氧化物；或其中两种或更多种的混合物。关于金属、合金和氧化物的术语“磁性”涉及铁磁或亚铁磁金属、合金和氧化物。铬、锰、钴、铁、镍或其中两种或更多种的混合物的磁性氧化物可以是纯氧化物或混合氧化物。磁性氧化物的实例包括但不限于铁氧化物，如赤铁矿(Fe_2O_3)、磁铁矿(Fe_3O_4)、二氧化铬(CrO_2)、磁性铁酸盐(MFe_2O_4)、磁性尖晶石(MR_2O_4)、磁性六铁酸盐(magnetic hexaferrite) ($\text{MFe}_{12}\text{O}_{19}$)、磁性正铁酸盐(RFeO_3)、磁性石榴石 $\text{M}_3\text{R}_2(\text{AO}_4)_3$ ，其中M代表二价金属，R代表三价金属，且A代表四价金属。

[0086] 本文所述的磁性或可磁化颜料粒子，特别是非球形磁性或可磁化颜料粒子的实例包括但不限于包含由一种或多种磁性金属，如钴(Co)、铁(Fe)、钆(Gd)或镍(Ni)；和铁、钴或镍的磁性合金制成的磁性层M的颜料粒子，其中所述磁性或可磁化颜料粒子可以是包含一个或多个附加层的多层结构。所述一个或多个附加层优选是独立地由选自金属氟化物如氟化镁(MgF_2)、氧化硅(SiO)、二氧化硅(SiO_2)、氧化钛(TiO_2)和氧化铝(Al_2O_3)，更优选二氧化硅(SiO_2)的一种或多种材料制成的层A；或独立地由选自金属和金属合金，优选选自反射金属和反射金属合金，更优选选自铝(Al)、铬(Cr)和镍(Ni)，再更优选铝(Al)的一种或多种材料制成的层B；或一个或多个层A(如上述那些)和一个或多个层B(如上述那些)的组合。具有上述多层结构的磁性或可磁化颜料粒子的典型实例包括但不限于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。

[0087] 本文所述的涂料组合物可包含光学可变磁性或可磁化颜料粒子，特别是非球形光学可变磁性或可磁化颜料粒子，和/或没有光学可变性质的非球形磁性或可磁化颜料粒子，特别是非球形。优选地，本文所述的磁性或可磁化颜料粒子的至少一部分由光学可变磁性或可磁化颜料粒子，特别是非球形光学可变磁性或可磁化颜料粒子构成。除由光学可变磁性或可磁化颜料粒子的色移性质提供的显性安全(其允许在无辅助的人类知觉下容易地检测、识别和/或区分带有包含本文所述的光学可变磁性或可磁化颜料粒子的墨水、涂料组合物或涂层的制品或安全文件与它们的可能伪造品)外，该光学可变磁性或可磁化颜料粒子的光学性质还可用于识别OEL的可机读工具。因此，该光学可变磁性或可磁化颜料粒子的光学性质可同时用作认证法中的隐性或半隐性安全构件，其中分析该颜料粒子的光学(例如光谱)性质。

[0088] 光学可变磁性或可磁化颜料粒子,特别是光学可变磁性或可磁化颜料粒子在用于制造OEL的涂层中的应用提高了该OEL作为安全文件用途中的安全构件的意义,因为这样的材料仅供安全文件印刷工业使用而非公众可购得。

[0089] 如上文提到,优选至少一部分磁性或可磁化颜料粒子由光学可变磁性或可磁化颜料粒子,特别是非球形光学可变磁性或可磁化颜料粒子构成。这些更优选选自磁性薄膜干涉颜料粒子、磁性胆甾醇型液晶颜料粒子、包含磁性材料的干涉涂布颜料粒子和其中两种或更多种的混合物。本文所述的磁性薄膜干涉颜料粒子、磁性胆甾醇型液晶颜料粒子和包含磁性材料的干涉涂布颜料粒子优选是长椭球或扁椭球形、薄片形或针形粒子或其中两种或更多种的混合物,更优选薄片形粒子。

[0090] 磁性薄膜干涉颜料粒子是本领域技术人员已知的并例如公开在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和其中引用的文件中。该磁性薄膜干涉颜料粒子优选包含具有五层Fabry-Perot多层结构的颜料粒子和/或具有六层Fabry-Perot多层结构的颜料粒子和/或具有七层Fabry-Perot多层结构的颜料粒子。

[0091] 优选的五层Fabry-Perot多层结构由吸收层/介电层/反射层/介电层/吸收层多层结构构成,其中反射层和/或吸收层也是磁性层,反射层和/或吸收层优选是包含镍、铁和/或钴,和/或含镍、铁和/或钴的磁性合金和/或含镍(Ni)、铁(Fe)和/或钴(Co)的磁性氧化物的磁性层。

[0092] 优选的六层Fabry-Perot多层结构由吸收层/介电层/反射层/磁性层/介电层/吸收层多层结构构成。

[0093] 优选的七层Fabry Perot多层结构由如US 4,838,648中公开的吸收层/介电层/反射层/磁性层/反射层/介电层/吸收层多层结构构成。

[0094] 本文所述的反射层优选独立地由选自金属和金属合金,优选选自反射金属和反射金属合金,更优选选自铝(Al)、银(Ag)、铜(Cu)、金(Au)、铂(Pt)、锡(Sn)、钛(Ti)、钯(Pd)、铑(Rh)、铌(Nb)、铬(Cr)、镍(Ni)及其合金,再更优选选自铝(Al)、铬(Cr)、镍(Ni)及其合金的一种或多种制成,再更优选由铝(Al)制成。该介电层优选独立地由选自金属氟化物,如氟化镁(MgF₂)、氟化铝(AlF₃)、氟化铈(CeF₃)、氟化镧(LaF₃)、氟化铝钠(例如Na₃AlF₆)、氟化钕(NdF₃)、氟化钐(SmF₃)、氟化钡(BaF₂)、氟化钙(CaF₂)、氟化锂(LiF)和金属氧化物,如氧化硅(SiO)、二氧化硅(SiO₂)、氧化钛(TiO₂)、氧化铝(Al₂O₃),更优选选自氟化镁(MgF₂)和二氧化硅(SiO₂)的一种或多种制成,再更优选由氟化镁(MgF₂)制成。该吸收层优选独立地由选自铝(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)、它们的金属氧化物、它们的金属硫化物、它们的金属碳化物和它们的金属合金,更优选选自铬(Cr)、镍(Ni)、它们的金属氧化物和它们的金属合金,再更优选选自铬(Cr)、镍(Ni)和它们的金属合金的一种或多种制成。该磁性层优选包含镍(Ni)、铁(Fe)和/或钴(Co);和/或含镍(Ni)、铁(Fe)和/或钴(Co)的磁性合金;和/或含镍(Ni)、铁(Fe)和/或钴(Co)的磁性氧化物。当优选的是包含七层Fabry-Perot结构的磁性薄膜干涉颜料粒子时,该磁性薄膜干涉颜料粒子特别优选包含由Cr/MgF₂/Al/Ni/Al/MgF₂/Cr多层结构构成的七层Fabry-Perot吸收层/介电层/反射层/磁性层/反射层/介电层/吸收层多层结构。

[0095] 本文所述的磁性薄膜干涉颜料粒子可以是被认为对人类健康和环境安全并例如基于五层Fabry-Perot多层结构、六层Fabry-Perot多层结构和七层Fabry-Perot多层结构的多层颜料粒子,其中所述颜料粒子包括一个或多个包含具有基本无镍组成的磁性合金的磁性层,所述无镍组成包括大约40重量%至大约90重量%铁、大约10重量%至大约50重量%铬和大约0重量%至大约30重量%铝。被认为对人类健康和环境安全的多层颜料粒子的典型实例可见于EP 2 402 401 A1,其全文经此引用并入本文。

[0096] 本文所述的磁性薄膜干涉颜料粒子通常通过将不同的所需层沉积到网幅上的传统沉积技术制造。在例如通过物理气相沉积(PVD)、化学气相沉积(CVD)或电解沉积法沉积所需层数后,从网幅上移除该叠层,这通过将剥离层溶解在合适的溶剂中或通过从网幅上剥离该材料而进行。然后使由此获得的材料碎裂成薄片,其必须通过碾磨、研磨(如例如喷射研磨法)或任何合适的方法进一步加工以获得所需尺寸的颜料粒子。所得产物由具有断边、不规则形状和不同纵横比的平片构成。关于合适的磁性薄膜干涉颜料粒子的制备的进一步信息可见于例如EP 1 710 756 A1和EP 1 666 546 A1中,其经此引用并入本文。

[0097] 表现出光学可变特征的合适的磁性胆甾醇型液晶颜料粒子包括但不限于磁性单层胆甾醇型液晶颜料粒子和磁性多层胆甾醇型液晶颜料粒子。例如在WO 2006/063926 A1、US 6,582,781和US 6,531,221中公开了这样的颜料粒子。WO 2006/063926 A1公开了单层和由其获得的具有高亮度和色移性质以及额外特定性质如可磁化性的颜料粒子。所公开的单层和由其通过研碎所述单层获得的颜料粒子包括三维交联的胆甾醇型液晶混合物和磁性纳米粒子。US 6,582,781和US 6,410,130公开了薄片形胆甾醇型多层颜料粒子,其包含序列A1/B/A2,其中A1和A2可以相同或不同并各自包含至少一个胆甾醇层,且B是吸收层A1和A2透射并赋予所述中间层磁性的所有或部分光的中间层。US 6,531,221公开了薄片形胆甾醇型多层颜料粒子,其包含序列A/B和任选C,其中A和C是包含提供磁性的颜料粒子的吸收层,且B是胆甾醇层。

[0098] 合适的包含一种或多种磁性材料的干涉涂布颜料包括但不限于由选自被一个或多个层涂布的核的基底构成的结构,其中所述核或所述一个或多个层的至少一个具有磁性。例如,合适的干涉涂布颜料包含由磁性材料如上述那些制成的核,所述核被一个或多个由一种或多种金属氧化物制成的层涂布,或它们具有由合成或天然云母、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)、石墨和其中两种或更多种的混合物制成的核构成的结构。此外,可能存在一个或多个附加层,如着色层。

[0099] 本文所述的磁性或可磁化颜料粒子可以被表面处理以防止它们发生在所述涂料组合物和涂层中可能出现的任何劣化和/或利于它们并入所述涂料组合物和涂层中;通常可以使用缓蚀材料和/或润湿剂。

[0100] 本文所述的方法进一步包含使本文所述的涂层暴露在磁场发生装置的磁场下的步骤,所述磁场发生装置位于所述涂层侧,由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以在从承载OEL的那侧观看时依循凹曲率,特别是正滚动条构件。

[0101] 与本文所述的使涂层暴露在磁场发生装置的磁场下的步骤同时或部分同时地,透过基底将本文所述的涂层硬化到第二状态以将所述磁性或可磁化颜料粒子固定或冻结在它们获得的位置和取向以形成硬化涂层,所述硬化步骤通过用位于基底侧的UV-Vis辐照源

辐照进行。

[0102] 同时或部分同时硬化所述涂层和使所述涂层暴露在磁场下的步骤涉及在同时通过UV-Vis辐射源的辐照硬化的至少一部分涂层中通过磁性装置的磁场使磁性或可磁化颜料粒子取向。换言之,使至少一部分涂层中的磁性或可磁化颜料粒子取向的磁性装置的磁场在空间和时间上与UV-Vis辐照源的辐照重叠,尽管来自基底的相反侧。在一个实施方案中,该磁场装置和该UV-Vis辐射源位于沿基底的同一位置并布置在基底的相反侧上。

[0103] 上述第一和第二状态可以使用响应于UV-Vis辐射下的暴露表现出粘度的极大提高的粘合剂材料提供。也就是说,当流体状粘合剂材料硬化时,所述粘合剂材料转化成第二状态,即硬化或固体状态,其中磁性或可磁化颜料粒子固定在它们当前位置和取向并且再也不能在粘合剂材料内运动和旋转。

[0104] 如本领域技术人员已知,在涂料组合物和由其在本文所述的基底上获得的涂层中包含的成分和所述涂层的物理性质取决于用于将涂料组合物转移到基底上的方法的性质。因此,本文所述的粘合剂材料通常选自本领域中已知的那些并且取决于用于施加该涂料组合物的涂布或印刷方法。

[0105] 本文所述的涂料组合物的粘合剂是优选由选自可自由基硬化化合物、可阳离子硬化化合物及其混合物的低聚物(在本领域中也称作预聚物)制成的可UV-Vis硬化的组合物。可阳离子硬化化合物通过阳离子机制硬化,阳离子机制包括被一种或多种释放阳离子物质,如酸(其进而引发聚合以形成粘合剂)的光引发剂的能量活化。可自由基硬化化合物通过自由基机制硬化,自由基机制包括被一种或多种释放自由基(其进而引发聚合以形成粘合剂)的光引发剂的能量活化。

[0106] 单体、低聚物或预聚物的UV-Vis硬化可能要求存在一种或多种光引发剂并可以以许多方式进行。如本领域技术人员已知,所述一种或多种光引发剂根据它们的吸收光谱选择并选择从而适合辐射源的发射光谱。根据用于制备本文所述的可UV-Vis固化组合物中包含的粘合剂的单体、低聚物或预聚物,可以使用不同的光引发剂。自由基光引发剂的合适实例是本领域技术人员已知的并包括但不限于苯乙酮、二苯甲酮、 α -氨基酮、 α -羟基酮、氧化膦和氧化膦衍生物和苄基二甲基缩酮。阳离子光引发剂的合适实例是本领域技术人员已知的并包括但不限于鎗盐,如有机碘鎗盐(例如二芳基碘鎗盐)、氧鎗(例如三芳基氧鎗盐)和铈盐(例如三芳基铈盐)。可用的光引发剂的其它实例可见于标准教科书,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 著, G.Bradley 编辑并由 John Wiley & Sons 与 SITA Technology Limited 联合在1998年出版。也可以有利地与所述一种或多种光引发剂一起包括敏化剂以实现有效固化。合适的光敏剂的典型实例包括但不限于异丙基-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)及其混合物。该可UV-Vis固化组合物中包含的所述一种或多种光引发剂优选以大约0.1重量%至大约20重量%,更优选大约1重量%至大约15重量%的量存在,所述重量百分比基于可UV-Vis固化组合物的总重量计。

[0107] 本文所述的许多磁性或可磁化颜料粒子分散在本文所述的硬化涂层中,所述硬化涂层包含固定所述磁性或可磁化颜料粒子的位置和取向的硬化粘合剂材料。

[0108] 本文所述的涂料组合物可进一步包含一种或多种可机读材料。当存在时,所述一种或多种可机读材料优选选自磁性材料、发光材料、导电材料、红外吸收材料及其混合物。本文所用的术语“可机读材料”是指表现出至少一种可通过装置或机器检测的独特性质并可包含在涂层中以提供一种借助用于其检测和/或认证的特定设备认证所述涂层或包含所述涂层的制品的方式的材料。

[0109] 本文所述的涂料组合物可进一步包含一种或多种添加剂,包括但不限于用于调节该组合物的物理、流变和化学参数的化合物和材料,如调节:粘度(例如溶剂和表面活性剂)、稠度(例如抗沉降剂、填料和增塑剂)、发泡性质(例如消泡剂)、润滑性质(蜡)、UV反应性和稳定性(光敏剂和光稳定剂)和粘合性质等。本文所述的添加剂可以以本领域中已知的量和形式,包括以所谓的纳米材料形式(其中该粒子的至少一个维度在1至1000纳米范围内)存在于本文所述的涂料组合物中。

[0110] 本文所述的涂料组合物可进一步包含一种或多种标记物或示踪剂和/或选自磁性材料(不同于本文所述的磁性或可磁化颜料粒子)、发光材料、导电材料和红外吸收材料的一种或多种可机读材料。本文所用的术语“可机读材料”是指表现出至少一种肉眼不可察觉的独特性质并可包含在层中以提供一种借助特定认证设备认证所述层或包含所述层的制品的方式的材料。

[0111] 本文所述的涂料组合物可通过在本文所述的粘合剂材料存在下分散或混合本文所述的磁性或可磁化颜料粒子和所述一种或多种添加剂(当存在时)制备,由此形成液体组合物。当存在时,所述一种或多种光引发剂可以在所有其它成分的分散或混合步骤的过程中添加到该组合物中,或可以在稍后阶段,即在形成该液体涂料组合物后添加。

[0112] 根据本发明的一个实施方案并且如图5A中所示,基于取向为在从承载涂层(C)的那侧观看时依循凹曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子的OEL,特别是表现出正滚动条构件的OEL,可如下制备:通过用位于承载涂层(C)的那侧的磁场发生装置(MD)使涂层(C)中的磁性或可磁化颜料粒子取向并与用磁场发生装置取向的步骤同时或部分同时地,通过用位于基底(S)侧,即与承载涂层(C)的基底表面相反的那侧上的UV-Vis辐照源(L)辐照透过基底(S)硬化涂层(C)。基底(S)可位于任选支承板(K)上。当存在时,支承板(K)由对用于硬化步骤的UV-Vis辐照透明的非磁性或不可磁化材料制成。硬化步骤因此通过透过基底(S)和透过任选支承板(K)的辐照进行。将承载涂层(C)的基底(S)置于包含磁体(M)和磁性装置外壳(K')的磁场发生装置(MD)上,所述外壳在其表面上包含凹进以在磁场发生装置(MD)位于基底(S)上时,其不接触涂层(C)的表面。取决于布置,磁场发生装置(MD)、承载涂层(C)的基底(S)和辐照源(L)可以如图5A左侧所示安置(磁场发生装置(MD)在基底(S)和任选支承板(K)上方)或如图5A右侧所示安置(磁场发生装置(MD)在其下表面上承载涂料组合物(C)的基底(S)下方,这里没有显示任选支承板(K))。图5B显示根据图5A右侧中所示的方法制成的正滚动条构件的实例。如图5B中所示,包含用这种方法制成的滚动条构件的OEL表现出与图4B相比更好的清晰滚动条效果,即在不同视角下观看时的强的肉眼可捕捉的动态可视运动。

[0113] 本文所述的磁场发生装置可包含在表面带有一个或多个凸纹、雕花或图样(cut-outs)的磁板。WO 2005/002866 A1和WO 2008/046702 A1公开了这样的雕花磁板的实例。

[0114] 本发明进一步提供包含由至少两个图案构成的图形的光学效应层(OEL),其中所述至少两个图案之一基于取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凹曲率的许多磁性或可磁

化颜料粒子,特别是正滚动条构件,且所述至少两个图案的另一个基于以除无规取向外的任意图案取向的许多磁性或可磁化颜料粒子,这在安全领域中深受青睐。图6A示出了根据现有技术的制造这些OELs的方法。制备这些OELs的已知方法包括步骤:i)在基底(S)上施加包含磁性或可磁化颜料粒子的涂料组合物以形成涂层(C1);j)用位于承载涂层(C1)的那侧的磁场发生装置使涂层(C1)中的磁性或可磁化颜料粒子取向;k)在移除磁场发生装置后,通过用位于承载涂层(C1)的那侧的UV-Vis辐照源辐照,硬化涂层(C1);l)在与(C1)相邻的区域中施加包含磁性或可磁化颜料粒子的第二涂料组合物以形成第二涂层(C2);m)用位于基底侧的磁场发生装置使第二涂层(C2)中的磁性或可磁化颜料粒子取向,并同时或部分同时通过用位于承载第二涂层(C2)的基底侧的UV-Vis辐照源照射硬化第二涂层(C2)。

[0115] 图6B显示根据图6A中所示的方法制成的OEL的实例。如图6B中所示,正滚动条效果(该OEL的左侧)和负滚动条效果(该OEL的右侧)明显不同:负滚动条构件通过在涂层位于磁场发生装置的磁场中的同时硬化该涂层制造,而正滚动条构件通过在涂层不在磁场发生装置的磁场中的同时硬化该涂层制造。如图6B中所示,正滚动条效果(左侧)表现出比负滚动条构件(右侧)宽得多的亮带和更差并且不醒目得多的效果。

[0116] 本发明进一步提供制造包含由至少两个图案构成的图形的光学效应层(OEL)的方法,其中所述至少两个图案之一基于取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凹曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子,特别是正滚动条构件,且所述至少两个图案的另一个基于以除无规取向外的任意图案取向,优选取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凸曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子,特别是负滚动条构件。本文所述的至少两个图案可以分开或可以相邻。

[0117] 优选地,本发明进一步提供制造包含由至少两个相邻图案构成的图形的光学效应层(OEL)的方法,其中所述至少两个相邻图案之一基于取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凹曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子,特别是正滚动条构件,且所述至少两个相邻图案的另一个基于以除无规取向外的任意图案取向,优选取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凸曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子,特别是负滚动条构件。所述至少两个相邻图案的另一个的所述许多磁性或可磁化颜料粒子的所需取向根据最终用途选择。除无规取向外的任意图案的实例包括但不限于滚动条构件、flip-flop效应(在本领域中也称作开关效应)、百叶窗效应、活动环效应。Flip-flop效应包括被过渡区隔开的第一印刷部分和第二印刷部分,其中颜料粒子在第一部分中平行于第一平面排列,且第二部分中的颜料粒子平行于第二平面排列。例如在EP 1 819 525 B1和EP 1 819 525 B1中公开了用于制造flip-flop效应的方法。也可以制造百叶窗效应。百叶窗效应包括取向为沿特定观察方向赋予下方基底表面可见性以使该基底表面上或中存在的标记或其它构件为观察者可见(同时阻止沿另一观察方向的可见性)的颜料粒子。例如在US 8,025,952和EP 1 819 525 B1中公开了用于制造百叶窗效应的方法。活动环效应由看起来取决于所述光学效应层的倾斜角在任意x-y方向上活动的物体如漏斗、锥体、碗、圆、椭圆和半球的视错觉图像构成。例如在EP 1 710 756 A1、US 8,343,615、EP 2 306 222 A1、EP 2 325 677 A2、WO 2011/092502 A2和US 2013/084411中公开了用于制造活动环效应的方法。

[0118] 所述至少两个图案的所述许多磁性或可磁化颜料粒子也可以使用包含在表面带有一个或多个凸纹、雕花或图样(cut-outs)的磁板的第一和/或第二磁场发生装置制造。WO 2005/002866 A1和WO 2008/046702 A1是这样的雕花磁板的实例。

[0119] 制造包含由至少两个图案,优选至少两个相邻图案构成的图形的光学效应层(OEL)的方法,其中所述至少两个图案之一基于取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凹曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子,特别是正滚动条构件,且所述至少两个图案的另一个基于以除无规取向外的任意图案取向,优选取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凸曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子,包括步骤:

[0120] a) 优选通过选自丝网印刷、轮转凹版印刷和柔版印刷的印刷法,在本文所述的基底上施加本文所述的涂料组合物以形成涂层,所述涂层处于如本文所述的第一状态;

[0121] b) b1) 如本文所述,使所述涂层暴露在第一磁场发生装置的磁场下,所述磁场发生装置位于所述涂层侧,由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以在从承载所述涂层的那侧观看时依循凹曲率,和b2) 如本文所述,同时或部分同时地透过所述基底硬化如本文所述的涂层,所述硬化通过用位于所述基底侧的UV-Vis辐照源辐照进行;

[0122] c) 优选通过选自丝网印刷、轮转凹版印刷和柔版印刷的印刷法施加包含许多磁性或可磁化颜料粒子的第二涂料组合物以形成第二涂层,所述涂层处于第一状态,其中所述第二涂料组合物可以与步骤a)使用的相同或可以不同并且其中所述许多磁性或可磁化颜料粒子可以与步骤a)使用的相同或可以不同;

[0123] d) 使在第一状态下的第二涂层暴露在第二磁场发生装置的磁场下,由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子以除无规取向外的任意图案取向,优选由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以在从承载所述涂层的那侧观看时依循凸曲率;和

[0124] e) 通过UV-Vis辐射将第二涂层硬化到第二状态以将所述磁性或可磁化颜料粒子固定在它们获得的位置和取向。

[0125] 硬化第二涂层的步骤e)可以与步骤d)(即磁性或可磁化颜料粒子的磁性取向)部分同时、同时或随后,优选部分同时或同时进行。

[0126] 或者,上述方法的步骤可以互换,即所述方法可进一步包括步骤i) 施加包含许多磁性或可磁化颜料粒子的第二涂料组合物层以形成第二涂层,所述涂料组合物处于第一状态;ii) 使在第一状态下的第二涂层暴露在第二磁场发生装置的磁场下,由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子以除无规取向外的任意图案取向,优选由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以在从承载所述涂层的那侧观看时依循凹曲率;和iii) 同时、部分同时或随后,优选同时或部分同时,优选同时部分或部分同时,通过UV-Vis辐射将第二涂层硬化到第二状态以将所述磁性或可磁化颜料粒子固定在它们获得的位置和取向,其中所述步骤在步骤a)和b)之前进行,换言之,所述方法包括步骤:

[0127] a) 优选通过选自丝网印刷、轮转凹版印刷和柔版印刷的印刷法,在本文所述的基底上施加本文所述的涂料组合物以形成涂层,所述涂层处于如本文所述的第一状态;

[0128] b) b1) 使所述涂层暴露在第一磁场发生装置的磁场下,由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子以除无规取向外的任意图案取向,优选由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以在从承载所述涂层的那侧观看时依循凸曲率,和b2) 硬化所述涂层,所述硬化通过用UV-Vis辐照源辐照进行;

[0129] c) 优选通过选自丝网印刷、轮转凹版印刷和柔版印刷的印刷法施加包含许多磁性或可磁化颜料粒子,如本文所述的那些并能透过基底硬化的第二涂料组合物,以形成第二涂层,所述涂层处于第一状态,其中所述第二涂料组合物可以与步骤a)使用的相同或可以

不同并且其中所述许多磁性或可磁化颜料粒子可以与步骤a)使用的相同或可以不同；

[0130] d) 如本文所述使在第一状态下的第二涂层暴露在第二磁场发生装置的磁场下,所述磁场发生装置位于所述涂层侧,由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以在从承载所述涂层的那侧观看时依循凹曲率;和e) 如本文所述,同时或部分同时地透过所述基底硬化如本文所述的涂层,所述硬化通过用位于所述基底侧的UV-Vis辐照源辐照进行。

[0131] 硬化第一涂层的步骤b2) 可以与步骤d) (即磁性或可磁化颜料粒子的磁性取向) 部分同时、同时或随后,优选部分同时或同时进行。

[0132] 根据一个实施方案,本文所述的第二磁场发生装置位于基底侧,且用于向第二涂料组合物施加UV-Vis辐射的UV-Vis辐照源位于涂层侧。

[0133] 根据一个优选实施方案,本发明提供制造包含由至少两个图案,优选至少两个相邻图案构成的图形的光学效应层(OEL)的方法,其中所述至少两个图案之一基于取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凹曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子,特别是正滚动条构件,且所述至少两个图案的另一个基于取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凸曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子,特别是负滚动条构件。

[0134] 图7A显示制造包含由至少两个图案,特别是两个相邻图案构成的图形的光学效应层(OEL)的方法的优选实例,其中所述至少两个图案之一基于取向为在从承载涂层(C1)的那侧观看时依循凹曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子,特别是正滚动条构件,且所述至少两个图案的另一个基于取向为在从承载涂层(C2)的那侧观看时依循凸曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子,特别是负滚动条构件,所述方法包括步骤:

[0135] i) 如本文所述,优选通过选自丝网印刷、轮转凹版印刷和柔版印刷的印刷法,在本文所述的基底(S)上施加本文所述的涂料组合物以形成本文所述的涂层(C1);

[0136] j) 如本文所述,使涂层(C1)暴露在第一磁场发生装置(MD1)的磁场下,所述磁场发生装置(MD1)位于涂层(C1)侧,由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以在从承载涂层(C1)的那侧观看时依循凹曲率,和如本文所述,同时或部分同时地透过基底(S)硬化如本文所述的涂层(C1),所述硬化通过用位于所述基底侧的UV-Vis辐照源(L)辐照进行;

[0137] k) 优选通过选自丝网印刷、轮转凹版印刷和柔版印刷的印刷法施加包含许多磁性或可磁化颜料粒子的第二涂料组合物以形成第二涂层(C2),所述第二涂层处于第一状态,其中所述第二涂料组合物可以与步骤i)使用的相同或可以不同并且其中所述许多磁性或可磁化颜料粒子可以与步骤i)使用的相同或可以不同;和

[0138] l) 使在第一状态下的第二涂层(C2)暴露在第二磁场发生装置(MD2)的磁场下,所述磁场发生装置(MD2)位于基底(S)侧,由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以在从承载所述涂层的那侧观看时依循凸曲率;和同时或至少部分同时通过UV-Vis辐射(L)将第二涂层(C2)硬化到第二状态以将所述磁性或可磁化颜料粒子固定在它们获得的位置和取向。

[0139] 图7B显示包含由至少两个相邻图案构成的图形的光学效应层(OEL)的实例,其中所述至少两个相邻图案之一基于取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凹曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子,特别是正滚动条构件,且所述至少两个相邻图案的另一个基于取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凸曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子,所述OEL通过图7A中所示的方法获得。如图7B中所示,正滚动条构件(该OEL的左侧)和负滚动条构件(该OEL的右

侧)表现出相同的亮度和宽度。负滚动条构件和正滚动条构件都通过使用位于基底上方(凹形效果)或基底下(凸形效果)的产生凸磁场线的磁场发生装置并通过同时或部分同时在涂层位于磁场中时硬化该涂层来制造。

[0140] 根据一个优选实施方案,本发明提供制造包含由第一图案、第二图案和第三图案构成的图形的光学效应层(OEL)的方法,其中第一图案基于取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凹曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子,特别是正滚动条构件,第二图案基于取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凸曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子,特别是负滚动条构件,且第三图案基于取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凹曲率(特别是正滚动条构件)或凸曲率(特别是负滚动条构件),优选在从承载OEL的那侧观看时依循凸曲率(特别是负滚动条构件)的许多磁性或可磁化颜料粒子,其中第一图案位于所述第二和第三图案之间并与所述第二和第三图案相邻。根据一个实施方案,本文所述的方法制造包含由第一图案、第二图案和第三图案构成的图形的光学效应层(OEL),其中第一图案表现出正滚动条构件,第二图案表现出负滚动条构件且第三图案表现出正滚动条构件或负滚动条构件,优选负滚动条,其中第一图案位于所述第二和第三图案之间并与所述第二和第三图案相邻(在本领域中也称作三滚动条构件)。

[0141] 根据一个优选实施方案,本发明提供制造包含由第一图案、第二图案和第三图案构成的图形的光学效应层(OEL)的方法,其中第一图案基于取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凸曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子,特别是负滚动条构件,第二图案基于取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凹曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子,特别是正滚动条构件,且第三图案基于取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凹曲率(特别是正滚动条构件)或凸曲率(特别是负滚动条构件),优选凹曲率(特别是正滚动条构件)的许多磁性或可磁化颜料粒子,其中第一图案位于所述第二和第三图案之间并与所述第二和第三图案相邻。根据另一实施方案,本文所述的方法制造包含由第一图案、第二图案和第三图案构成的图形的光学效应层(OEL),其中第一图案表现出负滚动条构件,第二图案表现出正滚动条构件且第三图案表现出正滚动条构件或负滚动条构件,优选正滚动条构件,其中第一图案位于所述第二和第三图案之间并与所述第二和第三图案相邻(在本领域中也称作三滚动条构件)。

[0142] 本发明进一步提供制造包含由至少两个相邻图案构成的图形的光学效应层(OEL)的方法,所述相邻图案由单硬化层制成,其中所述至少两个相邻图案之一基于取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凹曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子,特别是正滚动条构件,且所述至少两个相邻图案的另一个基于以除无规取向外的任意图案取向的许多磁性或可磁化颜料粒子。制造包含由至少两个相邻图案(所述相邻图案由单硬化层制成)制成的图形的光学效应层(OEL)的方法包括步骤:

[0143] a) 如本文所述,优选通过选自丝网印刷、轮转凹版印刷和柔版印刷的印刷法,在本文所述的基底上施加本文所述的涂层组合物以形成涂层,所述涂层处于第一状态;

[0144] b) b1) 如本文所述,使一个或多个承载所述涂层的第一基底区域暴露在第一磁场发生装置的磁场下,所述磁场发生装置位于所述涂层侧,由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以在从承载所述涂层的那侧观看时依循凹曲率,和b2) 如本文所述,同时或部分同时地透过所述基底硬化所述涂层,所述硬化通过用位于所述基底侧的UV-Vis辐照源辐照

进行;其中所述UV-Vis辐照源配有光掩模以使一个或多个承载所述涂层的第二基底区域不暴露在UV-Vis辐照下;和

[0145] c) 使由于在步骤b2) 存在光掩模而仍在第一状态下的至少所述一个或多个承载所述涂层的第二基底区域暴露在第二磁场发生装置的磁场下,由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以依循除无规取向外的任意取向;和同时、部分同时或随后,优选同时或部分同时,通过用UV-Vis辐照源辐照而将至少所述一个或多个承载所述涂层的第二基底区域硬化到第二状态以将所述磁性或可磁化颜料粒子固定在它们获得的位置和取向。

[0146] 或者,上述方法的步骤可以互换,即所述方法可包括步骤:

[0147] a) 如本文所述,优选通过选自丝网印刷、轮转凹版印刷和柔版印刷的印刷法,在本文所述的基底上施加本文所述的涂层组合物以形成涂层,所述涂层处于第一状态;

[0148] b) b1) 使一个或多个承载所述涂层的第一基底区域暴露在第一磁场发生装置的磁场下,由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以依循除无规取向外的任意取向,和b2) 同时、部分同时或随后,优选同时或部分同时,硬化所述涂层,所述硬化通过用配有光掩模的UV-Vis辐照源辐照进行以使一个或多个承载所述涂层的第二基底区域不暴露在UV-Vis辐照下;和

[0149] c) 如本文所述,使由于在步骤b2) 存在光掩模而仍在第一状态下的至少所述一个或多个承载所述涂层的第二基底区域暴露在第二磁场发生装置的磁场下,所述磁场发生装置位于所述涂层侧,由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以在从承载所述涂层的那侧观看时依循凹曲率;和同时或部分同时通过用位于所述基底侧的UV-Vis辐照源辐照而将至少所述一个或多个承载所述涂层的第二基底区域硬化到第二状态以将所述磁性或可磁化颜料粒子固定在它们获得的位置和取向。

[0150] 本发明进一步提供制造包含由至少两个相邻图案构成的图形的光学效应层(OEL)的方法,所述相邻图案由单硬化层制成,其中所述至少两个相邻图案都基于取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凹曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子,特别是正滚动条构件。制造包含由至少两个相邻图案(所述相邻图案由单硬化层制成)制成的图形的光学效应层(OEL)的方法包括步骤:

[0151] a) 如本文所述,优选通过选自丝网印刷、轮转凹版印刷和柔版印刷的印刷法,在本文所述的基底上施加本文所述的涂层组合物以形成涂层,所述涂层处于第一状态;

[0152] b) b1) 如本文所述,使一个或多个承载所述涂层的第一基底区域暴露在第一磁场发生装置的磁场下,所述磁场发生装置位于所述涂层侧,由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以在从承载所述涂层的那侧观看时依循凹曲率,和b2) 如本文所述,同时或部分同时地透过所述基底硬化所述涂层,所述硬化通过用位于所述基底侧的UV-Vis辐照源辐照进行;其中所述UV-Vis辐照源配有光掩模以使一个或多个承载所述涂层的第二基底区域不暴露在UV-Vis辐照下;和

[0153] c) 如本文所述,使由于在步骤b2) 存在光掩模而仍在第一状态下的至少所述一个或多个承载所述涂层的第二基底区域暴露在第二磁场发生装置的磁场下,所述磁场发生装置位于所述涂层侧,由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以在从承载所述涂层的那侧观看时依循凹曲率;和同时或部分同时通过用UV-Vis辐照源辐照而将至少所述一个或多个承载所述涂层的第二基底区域硬化到第二状态以将所述磁性或可磁化颜料粒子固定在

它们获得的位置和取向，

[0154] 其中在步骤b1)获得的凹曲率不同于在步骤c)获得的凹曲率。

[0155] 优选地,本发明进一步提供制造包含由至少两个相邻图案构成的图形的光学效应层(OEL)的方法,所述相邻图案由单硬化层制成,其中所述至少两个相邻图案之一基于取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凹曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子,特别是正滚动条构件,且所述至少两个相邻图案的另一个基于取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凸曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子。制造包含由至少两个相邻图案(所述相邻图案由单硬化层制成)制成的图形的光学效应层(OEL)的方法包括步骤:

[0156] a)如本文所述,优选通过选自丝网印刷、轮转凹版印刷和柔版印刷的印刷法,在本文所述的基底上施加本文所述的涂层组合物以形成涂层,所述涂层处于第一状态;

[0157] b) b1)如本文所述,使一个或多个承载所述涂层的第一基底区域暴露在第一磁场发生装置的磁场下,所述磁场发生装置位于所述涂层侧,由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以在从承载所述涂层的那侧观看时依循凹曲率,和b2)如本文所述,同时或部分同时地透过所述基底硬化所述涂层,所述硬化通过用位于所述基底侧的UV-Vis辐照源辐照进行;其中所述UV-Vis辐照源配有光掩模以使一个或多个承载所述涂层的第二基底区域不暴露在UV-Vis辐照下;和

[0158] c)使由于在步骤b2)存在光掩模而仍在第一状态下的至少所述一个或多个承载所述涂层的第二基底区域暴露在第二磁场发生装置的磁场下,所述磁场发生装置位于所述基底侧,由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以在从承载所述涂层的那侧观看时依循凸曲率;和同时或部分同时通过用UV-Vis辐照源辐照而将至少所述一个或多个承载所述涂层的第二基底区域硬化到第二状态以将所述磁性或可磁化颜料粒子固定在它们获得的位置和取向。

[0159] 或者,上述方法的步骤可以互换,即所述方法可包括步骤:

[0160] a)如本文所述,优选通过选自丝网印刷、轮转凹版印刷和柔版印刷的印刷法,在本文所述的基底上施加本文所述的涂层组合物以形成涂层,所述涂层处于第一状态;

[0161] b) b1)使一个或多个承载所述涂层的第一基底区域暴露在第一磁场发生装置的磁场下,所述磁场发生装置位于所述基底侧,由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以在从承载所述涂层的那侧观看时依循凸曲率,和b2)同时或部分同时硬化所述涂层,所述硬化通过用配有光掩模的UV-Vis辐照源辐照进行以使一个或多个承载所述涂层的第二基底区域不暴露在UV-Vis辐照下;和

[0162] c)如本文所述,使由于在步骤b2)存在光掩模而仍在第一状态下的至少所述一个或多个承载所述涂层的第二基底区域暴露在第二磁场发生装置的磁场下,所述磁场发生装置位于所述涂层侧,由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以在从承载所述涂层的那侧观看时依循凹曲率;和如本文所述,同时或部分同时地透过所述基底将至少所述一个或多个承载所述涂层的第二基底区域硬化到第二状态以将所述磁性或可磁化颜料粒子固定在它们获得的位置和取向,所述硬化通过用位于所述基底侧的UV-Vis辐照源辐照进行。

[0163] 图8示意性示出了如本文所述的制造包含由两个相邻图案构成的图形的光学效应层(OEL)的方法,所述相邻图案由单硬化层制成,其中所述两个相邻图案之一基于取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凹曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子,特别是正滚动条构件,

且所述两个相邻图案的另一个基于取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凸曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子,特别是负滚动条构件。所述方法包括步骤:i)在基底(S)上施加包含磁性或可磁化颜料粒子的涂料组合物以形成涂层(C);j)用位于承载涂层(C)的那侧的磁场发生装置(M)使涂层(C)中的磁性或可磁化颜料粒子取向,同时透过基底(S)硬化涂层(C),所述硬化通过用位于基底(S)侧的UV-Vis辐照源(L)辐照进行,其中所述UV-Vis辐照源(L)配有光掩模(W);

[0164] k)使所述涂层暴露在第二磁场发生装置(M2)的磁场下,所述磁场发生装置位于基底(S)侧,由此使所述许多磁性或可磁化颜料粒子取向以在从承载所述硬化涂层的那侧观看时依循凸曲率;和同时通过用UV-Vis辐照源(L)辐照而将所述涂层硬化到第二状态以将所述磁性或可磁化颜料粒子固定在它们获得的位置和取向。

[0165] 配有光掩模的UV-Vis辐照源的使用能够选择性硬化一个或多个所选区域中的涂料组合物。光掩模由包含允许光以指定图案透过的孔或透明区域的不透明板构成。例如在光刻法中常使用光掩模。根据本发明的一个实施方案,光掩模可位于辐照源和承载待硬化的涂层的基底之间的固定位置。根据本发明的另一实施方案,光掩模可以在辐照源和承载待硬化的涂层的基底之间与该基底同步平移运动。

[0166] 本文所述的制造包含由至少两个相邻图案(所述相邻图案由单硬化层制成)制成的图形的光学效应层(OEL)的方法,其中所述至少两个相邻图案之一基于取向为在从承载OEL的那侧观看时依循凹曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子,特别是正滚动条构件,且所述至少两个相邻图案的另一个基于取向为在从承载所述相邻的那侧观看时依循凸曲率的许多磁性或可磁化颜料粒子,特别是负滚动条构件,有利地提供包含至少两个相邻图案,特别是表现出不同滚动条构件的至少两个相邻图案的安全元素,甚至在高速制造下也具有精确和良好受控的间距或中间区以获得所述两个相邻图案之间的清晰过渡,由此由于所述两个相邻图案的不同运动而提供高度动态和肉眼可捕捉的光学效应。

[0167] 图10示意性示出了为评估涂料组合物的硬化度和在透过基底辐照后所述磁性或可磁化颜料粒子取向的固定/冻结度而进行的实验。图10a1)示意性示出了该实验的第一步骤:通过用位于基底(S)承载涂层(C)的那侧的磁场发生装置(MD)使涂层(C)中的磁性或可磁化颜料粒子取向并与用磁场发生装置(MD)取向的步骤同时或部分同时通过用位于与承载涂层(C)的基底表面相反的基底(S)的那侧的UV-Vis辐照源直接辐照而硬化所述涂层,制造包含正滚动条构件的OEL(与图5A中所示相同的实例)。图10a2)示意性示出了具有用亮色条带示意性显示的滚动条(RB)的基底(S)的顶视图。图10b1)示意性示出了该实验的第二步骤:将承载涂层(C)及OEL的基底(S)在基底的平面中旋转90°并上下颠倒以使涂料组合物面向辐照源以充分硬化所述涂料组合物。图10b2)示意性示出了旋转90°的基底(S)的顶视图,其中滚动条(RB)用亮色条带示意性显示。

[0168] 图11A-B显示根据图10的实验制成的样品的照片。图11A显示用适合本发明的基底制成的样品,即所述基底满足的要求是在395纳米(即用于硬化该基底上的涂料组合物的辐射源的发射光谱的波长)下透过该基底的光透射率为至少4%。如图11A中看出,透过基底的UV-Vis辐照将这些磁性或可磁化颜料粒子锁定,因此在第二步骤中在滚动条构件与磁棒的磁轴垂直取向放置时不重新取向。

[0169] 图11B显示用不适合本发明的基底(即不满足在395纳米下透过该基底的光透射率

为至少4%的要求)的基底制成的样品。如图11B中看出,透过基底的UV-Vis辐照没有将这些磁性或可磁化颜料粒子完全固定或冻结在它们的取向。因此这些磁性或可磁化颜料粒子在第二步骤中在基底与磁棒的位置相比在基底的平面中旋转90°时重新取向。所得OEL是十字形,即两个垂直的滚动条。

[0170] 为了提高包含通过本文所述的方法获得的OEL的制品、安全文件或装饰元件或物体的耐久性(通过防污性或耐化学性)和清洁度和因此流通寿命或为了改进它们的美学外观(例如光学光泽度),可以在OEL上施加一个或多个保护层。当存在时,所述一个或多个保护层通常由保护性清漆制成。这些可以是透明或轻微着色或染色的并可以或多或少有光泽。保护性清漆可以是可辐射固化组合物、热干燥组合物或它们的任意组合。所述一个或多个保护层优选是可辐射固化组合物,更优选是可UV-Vis固化组合物。保护层通常在形成OEL后施加。

[0171] 本发明进一步提供通过本发明的方法制成的光学效应层(OEL)。

[0172] 本文所述的OEL可以直接提供在其应永久留在其上的基底上(如用于纸币用途)。或者,OEL也可以提供在用于制造用途的临时基底上,随后从其上移除OEL。这可以例如有利于OEL的制造,特别在粘合剂材料仍处于其流化态时。此后,在用于制造OEL的涂料组合物硬化后,可以从OEL上除去临时基底。

[0173] 或者,在另一实施方案中,粘合剂层可存在于OEL上或可存在于包含光学效应层(OEL)的基底上,所述粘合剂层在与提供OEL的那侧相反的基底侧上,或在与OEL相同的那侧并在OEL上面。因此可以将粘合剂层施加到光学效应层(OEL)上或施加到基底上,在硬化步骤已完成后施加所述粘合剂层。可以将这样的制品粘贴到所有种类的文件或其它制品或物品上,而无需印刷或涉及机械并且相当费力的其它过程。或者,包含本文所述的OEL的本文所述的基底可以是转印箔的形式,其可以在单独转印步骤中施加到文件或制品上。为此,为该基底提供剥离涂层,如本文所述在其上制造OEL。可以在由此制成的OEL上施加一个或多个粘合剂层。

[0174] 本文还描述了包含多于一个,即两个、三个、四个等通过本文所述的方法获得的光学效应层(OEL)的基底。

[0175] 本文还描述了包含根据本发明制成的光学效应层(OEL)的制品,特别是安全文件、装饰元件或物体。制品,特别是安全文件、装饰元件或物体可包含多于一个(例如两个、三个等)根据本发明制成的OELs。

[0176] 如上文提到,根据本发明制成的光学效应层(OEL)可用于装饰用途以及用于保护和认证安全文件。

[0177] 装饰元件或物体的典型实例包括但不限于奢侈品、化妆品包装、汽车部件、电子/电气设备、家具和指甲油。

[0178] 安全文件包括但不限于有价文件和有价商品。有价文件的典型实例包括但不限于纸币、契据、票据、支票、收据、印花税票和税签、合同等、身份证件如护照、身份证、签证、驾照、银行卡、信用卡、交易卡、进出证件或卡、门票、公共交通票或凭证等,优选纸币、身份证件、授权文件、驾照和信用卡。术语“有价商品”是指包装材料,特别用于化妆品、营养保健品、药品、酒、烟草制品、饮料或食品、电气/电子制品、织物或珠宝,即应防止伪造和/或非法复制以保证该包装的内容物,例如真药的制品。这些包装材料的实例包括但不限于标签,如

认证品牌标签、篡改证据标签和封条。要指出,所公开的基底、有价文件和有价商品仅用于举例说明,而非限制本发明的范围。

[0179] 或者,可以将光学效应层(OEL)制造到辅助基底,例如安全线、安全条、箔、贴花、窗口或标签上,随后在单独步骤中转移到安全文件上。

[0180] 技术人员可以设想出对上述具体实施方案的若干修改而不背离本发明的精神。本发明包括这样的修改。

[0181] 此外,本说明书通篇提到的所有文献全文经此引用并入本文,就像充分阐述在本文中一样。

实施例

[0182] 使用具有90克/平方米的克重的来自Louisenthal的Cotton Banknote Paper(下文被称作Louisenthal Velin)作为用于实施例的基底。在配有氙(UV)和氙气(VIS)灯和UV WinLab Data Processor的Perkin Elmer Lambda 950上测量所述纸基底的透射谱(图9中的曲线A)(测量模式:积分球透射)。将纸基底固定在样品支架上并在250纳米至500纳米之间测量透射谱。

[0183] 使用表1中所述的可UV固化的丝网印刷墨水作为包含光学可变磁性颜料粒子的涂料组合物。使用T90绢网在基底上以10mm x 15mm矩形图案手工施加涂料组合物以形成涂层。

[0184] 表1.具有下列配方的可UV固化墨水:

	环氧丙烯酸酯低聚物	28%
	三羟甲基丙烷三丙烯酸酯单体	19.5%
	三丙二醇二丙烯酸酯单体	20%
	Genorad® 16 (Rahn)	1%
	Aerosil 200 (Evonik)	1%
[0185]	Speedcure® TPO-L (Lambson)	2%
	IRGACURE® 500 (BASF)	6%
	Genocure® EPD (Rahn)	2%
	BYK®-371 (BYK)	2%
	Tego Foamex N (Evonik)	2%
	非球形光学可变磁性颜料粒子(7层)(*)	16.5%

[0186] (*)具有直径 d_{50} 为大约9.3微米且厚度为大约1微米的片形状的薄片形金-绿光学可变磁性颜料粒子,获自JDS-Uniphase,Santa Rosa,CA。

[0187] 使用来自Phoseon的UV-LED灯(Type FireFlex 50 x 75mm,395nm,8W/cm²)来硬化表1的可UV固化印刷墨水。

[0188] 该UV-LED灯放置在距离承载施加的涂层的那侧基底表面50毫米处以直接辐照。或者如上所述,该UV-LED灯放置在距离与承载涂料组合物的那侧相反的基底表面50毫米处以

透过基底辐照。在这两种情况下,辐照时间都是1/2秒。

[0189] 硬化步骤在用磁场发生装置取向的步骤后或部分同时地如上所述地进行。

[0190] 包含取向的非球形光学可变磁性颜料粒子的OEL的印刷和固化样品的摄影图像(照明:Reflecta LED Videolight RPL49,物镜:AF-S Micro Nikkor 105mm 1:2.8G ED;照相机:Nikon D800,手动曝光,为了一致性,禁用自动数字图像增强选项)显示在图4B、5B、6B和7B中。在图4B、5B、6B和7B中,左侧的照片显示垂直上顺时针倾斜30°的OEL,中间的照片显示垂直于OEL的表面观看的OEL,右侧的照片显示垂直上逆时针倾斜30°的OEL。

[0191] 对比例C1(对比例图4A和4B)

[0192] 将承载由表1的涂料组合物制成的施加涂层(C)的纸基底(Louisenthal Velin)放置在包含磁体(M)(NdFeB N48永磁棒 $L_{MB} \times l_{MB} \times h_{MB} = 30 \times 18 \times 6\text{mm}$)的磁场发生装置(MD)上,磁体(M)嵌在由聚合物塑料(PPS)制成的在其表面上包含凹进($L \times l = 20 \times 20$,深度1毫米)的磁性装置外壳(K')($L \times l \times h = 40 \times 40 \times 15\text{mm}$)中,磁体(M)嵌在磁性装置外壳(K')的中心,距与该凹进相反的磁性装置外壳表面6毫米,其North-South轴基本平行于涂层。放置基底以使承载涂料组合物(C)的表面如图4A中所示面向磁场发生装置,磁体(M)和涂料组合物(C)之间的距离为6毫米。将该磁场发生装置从纸基底上移开。该涂料组合物通过用如图4A中所示位于涂料组合物(CC)侧的UV-LED灯的UV-Vis辐照硬化。所得OEL在三个不同视角下的照片显示在图4B中。

[0193] 根据本发明的实施例E1(图5A和5B)

[0194] 将承载由涂料组合物制成的施加涂层(C)的纸基底(Louisenthal Velin)放置在包含磁体(M)(NdFeB N48永磁棒 $L_{MB} \times l_{MB} \times h_{MB} = 30 \times 18 \times 6\text{mm}$)的磁场发生装置(MD)上,所述磁体(M)嵌在由聚合物塑料(PPS)制成的在其表面上包含凹进($L \times l = 20 \times 20$,深度1毫米)的磁性装置外壳(K')($L \times l \times h = 40 \times 40 \times 15\text{mm}$)中(与对比例1中所用相同的磁场发生装置(MD)),磁体(M)嵌在磁性装置外壳(K')的中心,距与该凹进相反的磁性装置外壳表面6毫米,其North-South轴基本平行于涂层。放置基底以使承载涂料组合物(C)的表面如图5A中所示面向磁场发生装置(MD),磁体(M)和涂层(C)之间的距离为6毫米。放置基底以使承载涂层(C)的表面如图5A中所示面向磁场发生装置(MD)。与取向步骤同时地,将涂料组合物用如图5A中所示位于承载涂层的那侧的UV-LED灯通过UV-Vis辐照固化。所得光学效应层在三个不同视角下的照片显示在图5B中。

[0195] 对比例C2(对比例,图6A和6B)

[0196] 将承载由涂料组合物(CC)制成的施加涂层(C1)的纸基底(Louisenthal Velin)放置在包含磁体(M)(NdFeB N48永磁棒 $L_{MB} \times l_{MB} \times h_{MB} = 30 \times 18 \times 6\text{mm}$)的磁场发生装置(MD1)上,所述磁体(M)嵌在由聚合物塑料(PPS)制成的在其表面上包含凹进($L \times l = 20 \times 20$,深度1毫米)的磁性装置外壳(K')($L \times l \times h = 40 \times 40 \times 15\text{mm}$)中(与对比例C1中所用相同的磁性装置(MD)),磁体(M1)嵌在磁性装置外壳(K')的中心,距与该凹进相反的磁性装置外壳表面6毫米,其North-South轴基本平行于涂料组合物层。放置基底以使承载涂层(C1)的表面如图6A j)中所示面向磁场发生装置(MD),磁体(M1)和涂层(C1)之间的距离为6毫米。在取向步骤后,强涂层(C1)用如图6A k)中所示位于承载该涂料组合物的那侧的UV-LED灯(L)通过UV-Vis辐照硬化。

[0197] 如图6A 1)中所示,在涂层(C1)的相邻区域中施加表1的涂料组合物的第二涂层

(C2); 磁场发生装置 (MD2) 位于基底 (S) 侧, 该磁场发生装置包含嵌在由聚合物塑料 (PPS) 制成的磁性装置外壳 ($L \times l \times h = 40 \times 40 \times 15\text{mm}$) 中的磁体 (M2) (NdFeB N48 永磁棒 $L_{MB} \times l_{MB} \times h_{MB} = 30 \times 18 \times 6\text{mm}$), 磁体 (M2) 嵌在磁性装置外壳的中心, 距面向基底的磁性装置外壳表面 6 毫米, 其 North-South 轴基本平行于该基底, 并且同时地, 用如图 6A m) 中所示的位于承载第二涂层 (C2) 的那侧的 UV-LED 灯通过 UV-Vis 辐照将第二涂层 (C2) 硬化。所得光学效应层在三个不同视角下的照片显示在图 6B 中。

[0198] 根据本发明的实施例 E2 (图 7A 和 7B)

[0199] 将承载由涂料组合物制成的施加涂层 (C1) 的纸基底 (Louisenthal Velin) 放置在包含磁体 (M1) (NdFeB N48 永磁棒 $L_{MB} \times l_{MB} \times h_{MB} = 30 \times 18 \times 6\text{mm}$) 的磁场发生装置 (MD1) 上, 磁体 (M1) 嵌在由聚合物塑料 (PPS) 制成的在其表面上包含凹进 ($L \times l = 20 \times 20$, 深度 1 毫米) 的磁性装置外壳 (K') ($L \times l \times h = 40 \times 40 \times 15\text{mm}$) 中 (与实施例 E1 中所用相同的磁性装置 (MD)), 磁体 (M1) 嵌在磁性装置外壳 (K') 的中心, 距与该凹进相反的磁性装置外壳表面 6 毫米, 其 North-South 轴基本平行于涂层。放置基底以使承载涂层 (C1) 的表面如图 7A j) 中所示面向磁场发生装置 (MD1)。与取向步骤同时地, 涂层 (C1) 用如图 7A j) 中所示的位于承载该涂层的那侧的 UV-LED 灯通过 UV-Vis 辐照硬化。

[0200] 如图 7A k) 中所示, 在涂层 (C1) 的相邻区域中施加由表 1 的涂料组合物制成的第二涂层 (C2); 磁场发生装置 (MD2) (与对比例 C2 中相同的磁场发生装置 (MD2)) 位于与承载层 (C2) 的那侧相反的基底侧, 该磁场发生装置包含嵌在由聚合物塑料 (PPS) 制成的磁性装置外壳 ($L \times l \times h = 40 \times 40 \times 15\text{mm}$) 中的磁体 (M2) (NdFeB N48 永磁棒 $L_{MB} \times l_{MB} \times h_{MB} = 30 \times 18 \times 6\text{mm}$), 磁体 (M2) 嵌在磁性装置外壳的中心, 距面向基底的磁性装置外壳表面 6 毫米, 其 North-South 轴基本平行于该基底, 并且同时地, 用如图 7A l) 中所示的位于基底侧的 UV-LED 灯通过 UV-Vis 辐照将层 (C2) 固化。所得光学效应层在三个不同视角下的照片显示在图 7B 中。

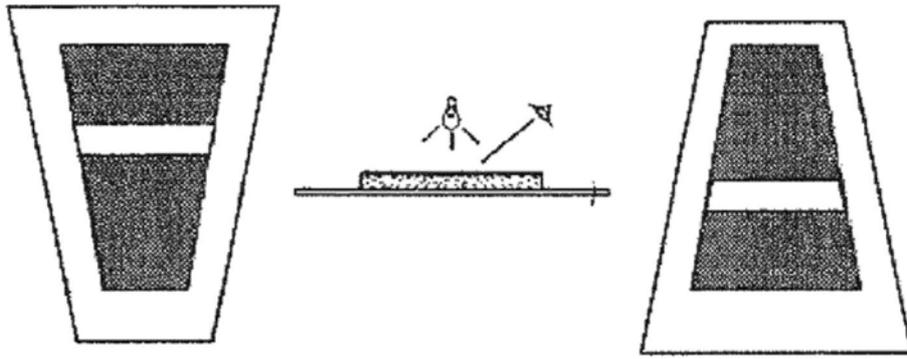


图1

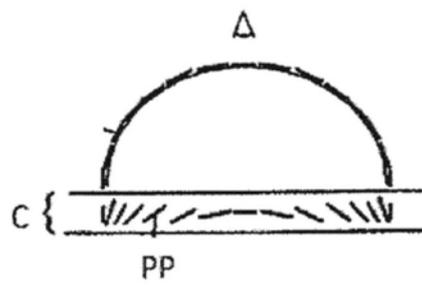


图2A

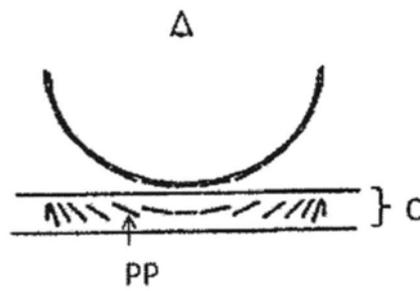


图2B

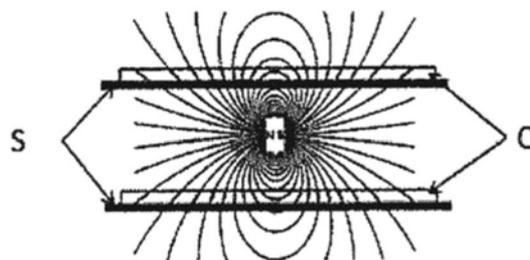


图2C

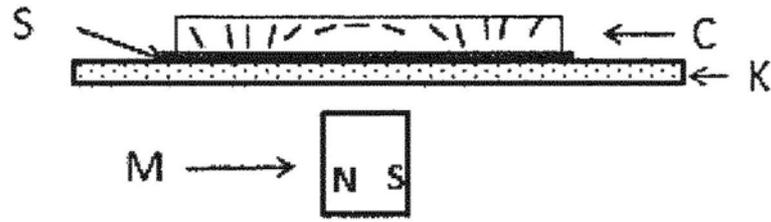


图3

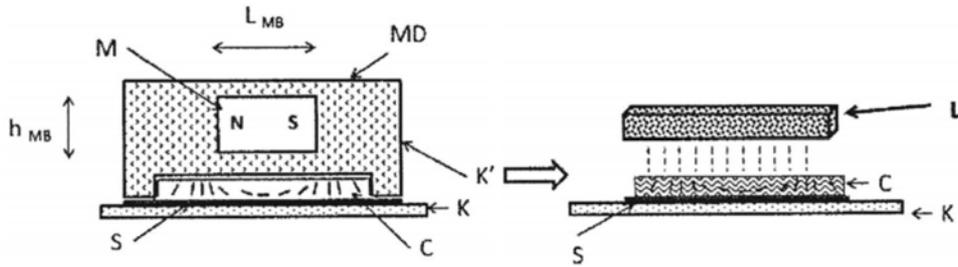


图4A

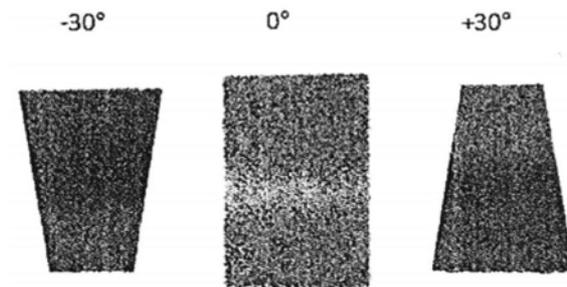


图4B

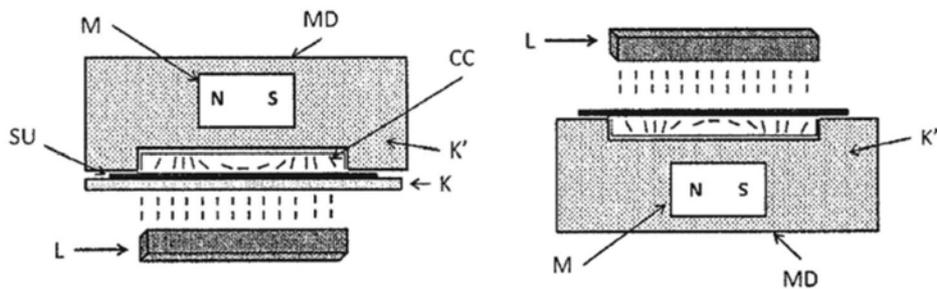


图5A

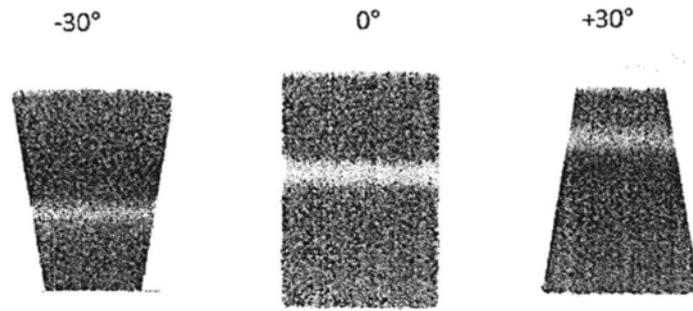


图5B

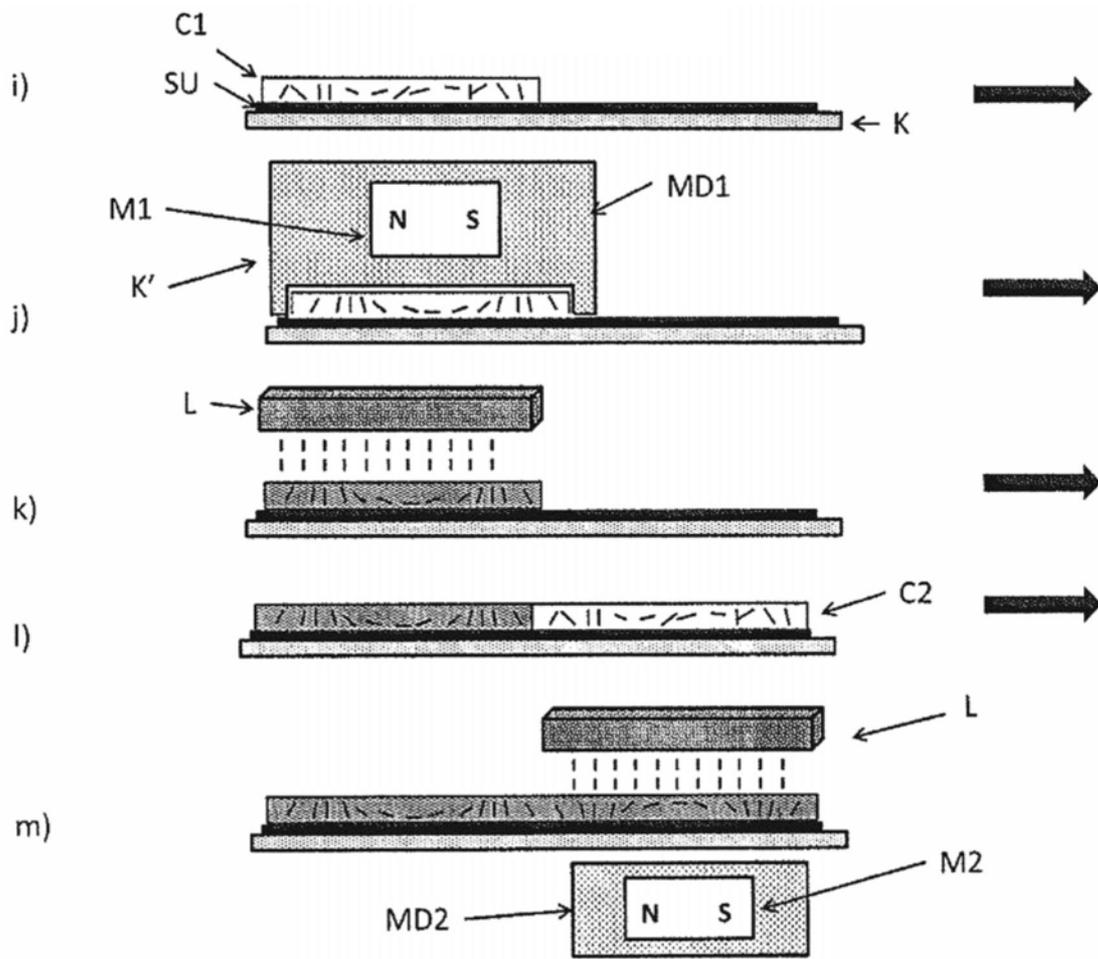


图6A

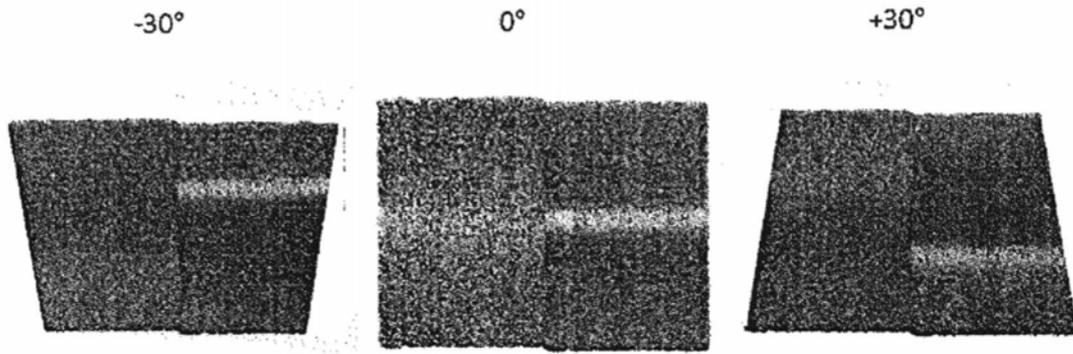


图6B

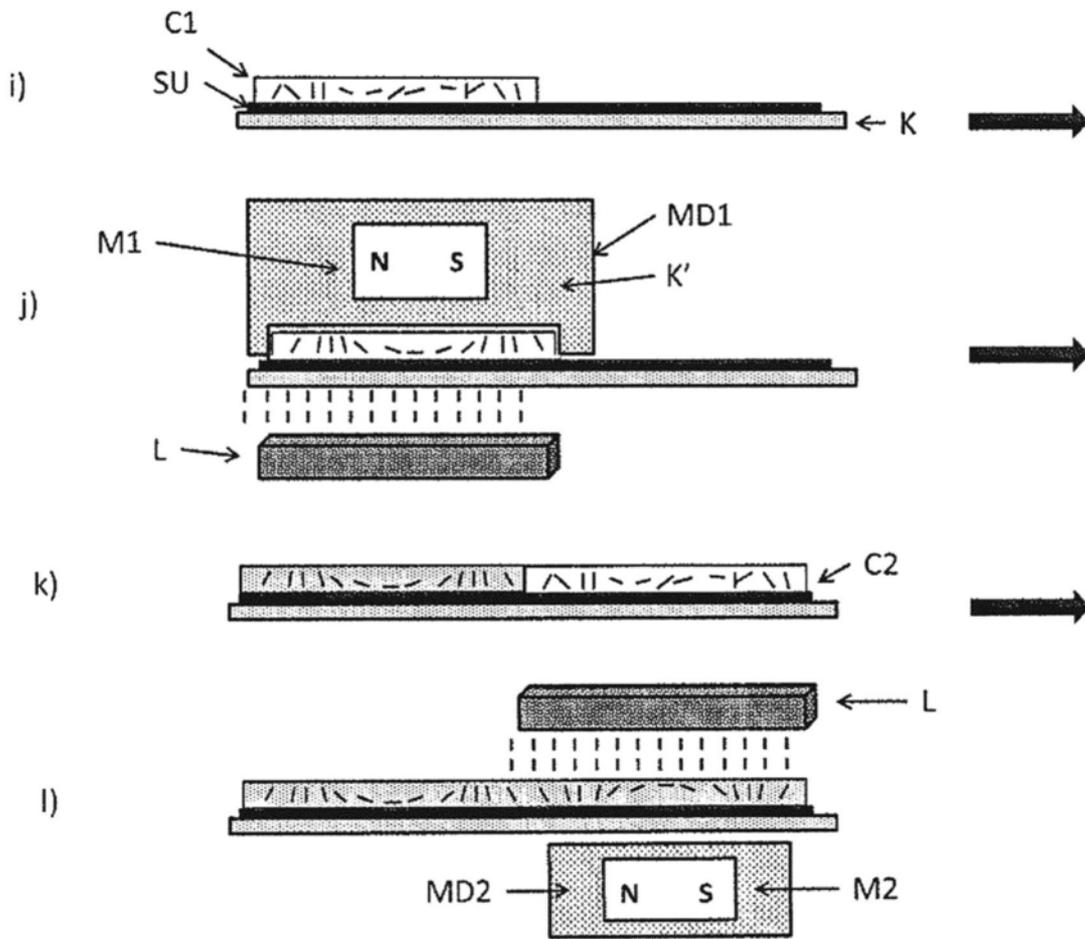


图7A

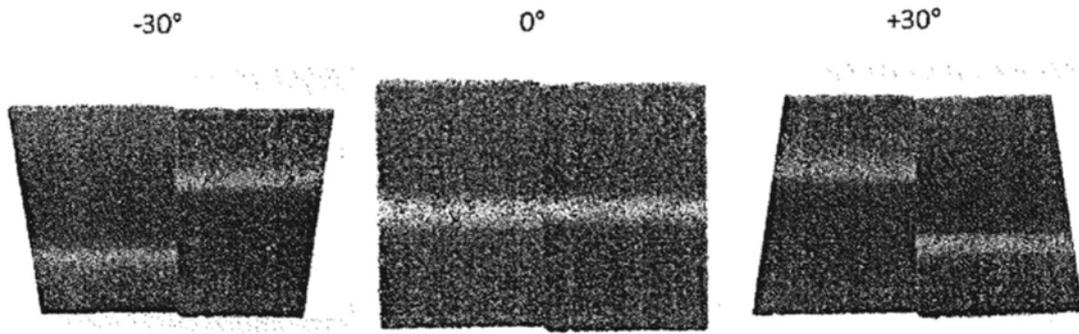


图7B

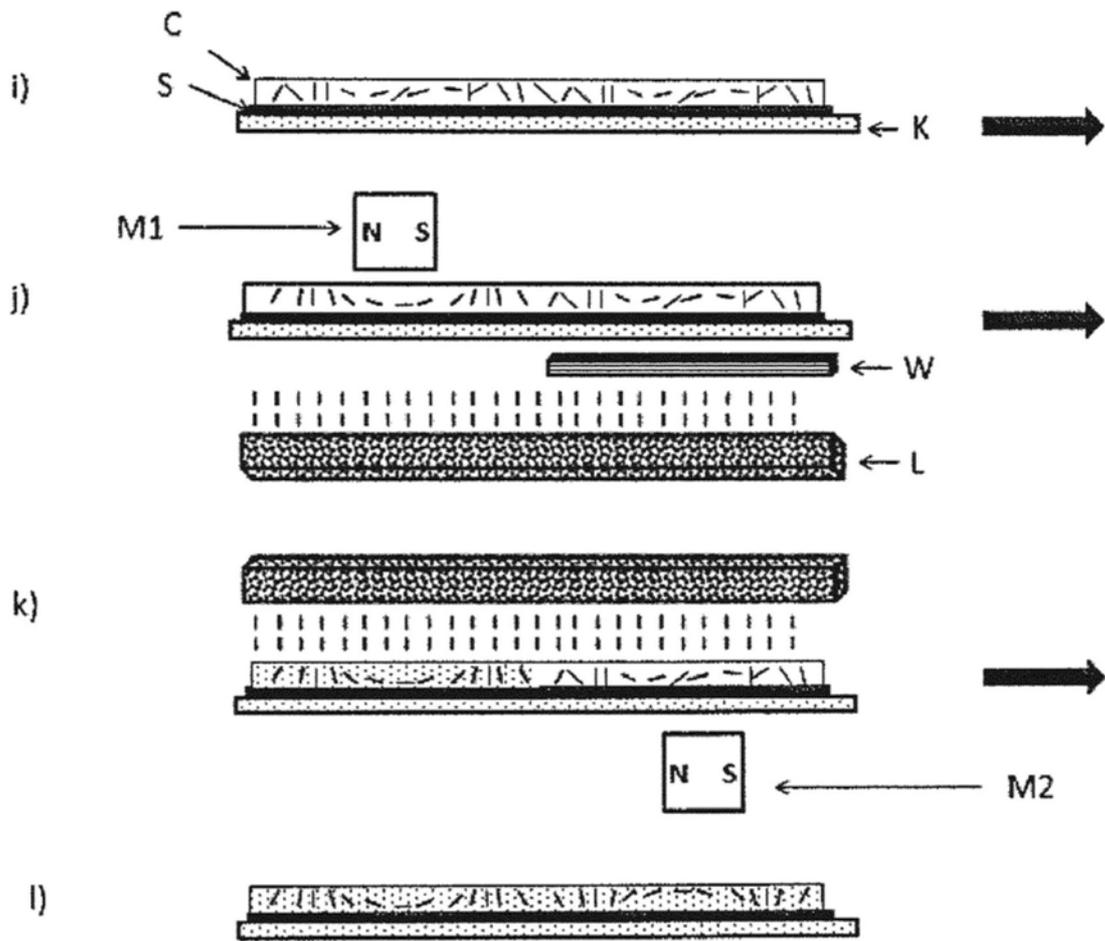


图8

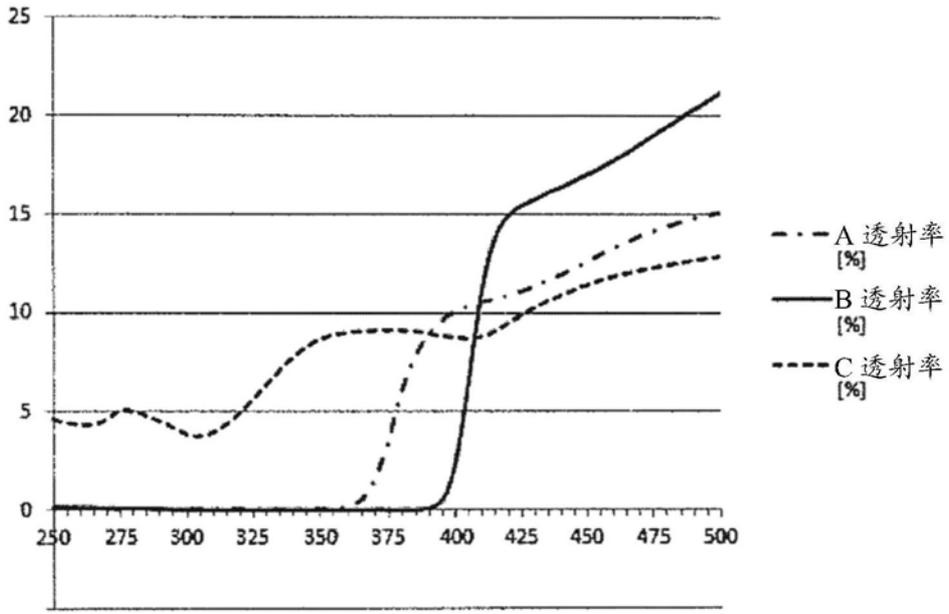


图9

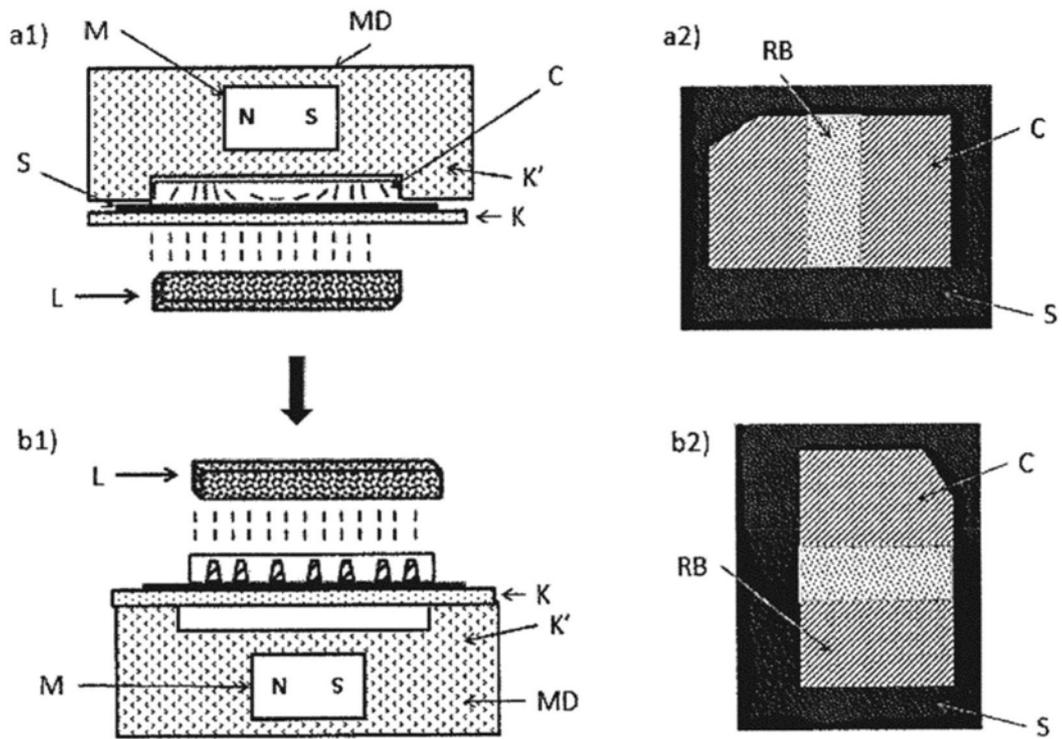


图10

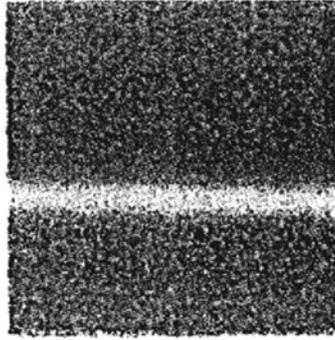


图11A

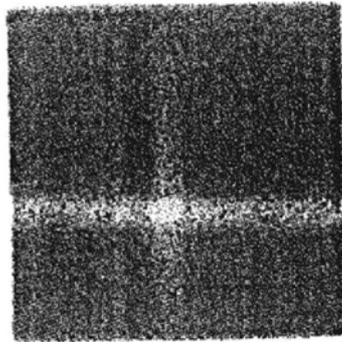


图11B